

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

Katedra: geografie
Studijní program: 2. stupeň ZŠ
Kombinace: zeměpis - matematika

Vývoj znečištění ovzduší na Teplicku a v přiléhajícím německém území

The Development of Air Pollution on the Area of the District of Teplice
and Adjacent Surroundings in Germany

Die Entwicklung der Luftverschmutzung im Regin Teplice und in dem
deutschen Nahbereich

Diplomová práce: 06-FP-KGE-####

Autor:
Zuzana HATAŠOVÁ

Podpis:

Adresa:
Tovární 117
417 02, Dubí 2

Vedoucí práce: RNDr. Václav Poštolka
Konzultant: RNDr. Ivan Beneš, CSc.

Počet

stran	slov	vyobrazení	pramenů	příloh
60	11 266	18	16	19

V Liberci dne: 16. 11. 2005

Katedra: Geografie

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(pro magisterský studijní program)

pro (diplomant) Zuzana HATAŠOVÁ

adresa: Tovární 117, Dubí 2, 417 02

obor: Matematika - zeměpis

Název DP: Vývoj znečištění ovzduší na Teplicku
a v přiléhajícím německém území

Název DP v angličtině: The Development of Air Pollution on the Area of the District of
Teplice and Adjacent Surroundings in Germany

Vedoucí práce: RNDr. Václav Poštolka, katedra geografie FP TU v Liberci

Konzultant: RNDr. Ivan Beneš, SZÚ Ústí n.L. – pracoviště Teplice

Termín odevzdání: 05. 2005

V Liberci dne 14. 5. 2004

.....
děkan

.....
vedoucí katedry

Převzal (diplomant): Zuzana Hatašová

Datum:

Podpis:

Název DP: Vývoj znečištění ovzduší na Teplicku a v přiléhajícím německém území

Úvod: Oblast severozápadních Čech byla v minulosti postižena silným znečištěním ovzduší. Na malém území okresu Teplice jsou zastoupeny geograficky tři rozdílné morfologické celky, na jejichž území se vlivy znečištění ovzduší projevují a dosud projevují různým způsobem. Mj. z tohoto hlediska bylo území Teplicka vybráno jako modelové území pro hodnocení vlivů znečištěného ovzduší na zdravotní stav obyvatel na začátku 90. let. Rozhodně užitečné je rovněž porovnání s vývojem znečištění ovzduší a jeho vlivy na přiléhajícím německém území. Od roku 1989 zde dochází ke změnám kvality ovzduší, které nemusí být pouze pozitivní.

Cíle: Charakteristika příčin a důsledků znečištění ovzduší zájmové oblasti, analýza změn výchozích parametrů. Vliv těchto změn na životní prostředí a zdravotní stav obyvatelstva, a možnosti prognózy vývoje v příštím období. Charakteristika, vysvětlení a souvislosti rozdílů kvality ovzduší na území Teplicka a přiléhajícího německého okolí a vývoj těchto rozdílů. Možnosti využití tématu ve výuce.

Požadavky: Studium dostupných tématických dokumentů, konzultace o daném problému s odborníky, přímý průzkum prostředí za účelem bližšího seznámení s aktuálním stavem. Hodnocení výsledků Projektu Teplice. Dokumentace vývoje a stavu podílu lokálních topenišť. Zpracování kartografických výstupů v GIS. Zpracování ppt prezentace výuky tématu DP. Fotodokumentace vlivů znečištěného ovzduší.

Literatura: Atlas životního prostředí a zdraví obyvatelstva ČSFR. Geograf.ústav ČSAV Brno a FVŽP Praha 1992.

Beneš, I. a kol.: Metodika odběrů ovzduší v Programu Teplice. Ochrana Ovzduší 8(5), 1996.

Program Teplice v roce 1995 : Vliv znečištění životního prostředí na zdravotní stav populace. Praha, Český ekologický ústav, 1996.

Statistické ročenky životního prostředí České republiky. MŽP ČR a ČSÚ Praha, ročně.

Stevens, R.K. a kol.: Czech Air Quality and Receptor Modeling Study. US EPA/600/R-97/064 US EPA ORD, Washington, D.C. 20460, 1997.

Šrám, R. J.: Impact of Air Pollution on Human Health, Academia Praha, 2001.

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

16. 11. 2005

V Liberci dne: 16. 11. 2005

Zuzana Hatašová

.....

Poděkování

Děkuji všem, bez jejichž podpory bych svou práci nedokončila. Vedoucímu práce RNDr. Václavu Poštolkovi, Ph.D. děkuji za zasvěcené rady při psaní diplomové práce a za trpělivost. RNDr. Ivanu Benešovi, CSc. děkuji za důvěru, shovívavost a Murphyho zákony. Mé matce děkuji za zjištění, že nejhorší ze všeho jsou trpaslíci.

Anotace

Diplomová práce popisuje znečištění ovzduší na Teplicku ze dvou pohledů. Předně je zde charakterizován vývoj znečištění vzhledem ke struktuře znečišťovatelů ovzduší v zájmové oblasti v porovnání s německým okresem Weisseritz. Následně je popsán velmi významný projekt Teplice, jenž v průběhu devadesátých let 20. století analyzoval vztah znečištění ovzduší a zdravotního stavu obyvatel, kde je porovnávána situace na Teplicku s okresem Prachatice. Práce je doplněna didaktickým využitím tématu a obrazovými přílohami, tabulkami, grafy a mapami.

Summary

The diploma thesis describes the air pollution in the District of Teplice from two points of view. At first, there is a description of the air pollution with regard to the kinds of emission points in the District of Teplice and the District of Weisseritz in Germany. Next, there is described the Teplice project which analysed the relationship between the air pollution and the state of health of the residents comparing the situation of the District of Teplice to the District of Prachatice during the 1990s. The methodological use of this theme, pictures, tables, graphs, and maps are added to this diploma thesis.

Die Annotation

Die Diplomarbeit beschreibt die Luftverschmutzung im Region Teplice aus zwei Sichten. Vor allem ist hier die Entwicklung der Verschmutzung in Bezug auf die Struktur der Luftverschmutzer in dem Einzugsgebiet und die zu der Reduktion der Verschmutzung führenden betreffende Masnahmen in Vergleich mit dem deutschen Kreis Weißeritz. Nachfolgend wird der bedeutende „Projekt Teplice“ beschrieben, der während der 90. Jahren der 20. Jahreshunderts das Verhältnis zwischen der Luftverschmutzung und dem Gesundheitszustand der Bevölkerung analysiert hat, und zwar mittels der Vergleich mit der Situation in dem Region Prachatice. Die Arbeit ist mit der didaktischen Verwendung des Thema und mit den Bildanlagen, Tabellen, Grafen und Karten ergänzt.

OBSAH

I.	ÚVOD	9
II.	VYMEZENÍ ÚZEMÍ	
1.	Poloha okresů Teplice a Weisseritz	10
2.	Geografická charakteristika zájmové oblasti	11
III.	HISTORICKÝ VÝVOJ	
1.	Administrativní vývoj území	13
2.	Obyvatelstvo a sídla	13
3.	Hospodářství	14
IV.	ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ	
1.	Měření znečištění ovzduší	16
2.	Hlavní znečišťující látky	
2. 1.	Oxid siřičitý a částice	20
2. 2.	Oxidy dusíku	22
3.	Zdroje znečištění ovzduší v zájmové oblasti	23
4.	Vývoj znečištění ovzduší	28
5.	Opatření snižující znečištění ovzduší	32
V.	ZDRAVOTNÍ STAV OBYVATELSTVA	
1.	Program Teplice	35
2.	Monitorování ovzduší	36
3.	Zdravotní důsledky	38
4.	Shrnutí	39
VI.	PLÁNOVANÉ ZMĚNY	
1.	Technologie čistého spalování	40
2.	Projekty pro snížení emisí	44
3.	Shrnutí	54
VII.	DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ	55
VIII.	ZÁVĚR	56
IX.	SEZNAM LITERATURY	57
X.	SOUPIS VYOBRAZENÍ	58
XI.	SEZNAM PŘÍLOH	59
XII.	PŘÍLOHY	

I. ÚVOD

Stav životního prostředí na Teplicku je výsledkem střetu řady negativních vlivů. Vytěžování ložisek hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi a jeho následné spalování v tepelných elektrárnách způsobilo devastaci krajiny na velmi vysoké úrovni. Okres Weisseritz náleží do Spolkové země Sasko, které patří společně s územím severočeských okresů do oblasti s nejvíce znečištěným ovzduším.

Úvodní kapitoly popisují specifickou geografickou polohu a vývoj průmyslové základny obou okresů.

Následuje popis měření znečištění ovzduší a charakteristika hlavních látek znečišťujících ovzduší. Porovnání míry znečištění ovzduší je rozděleno do dvou částí, z nichž první zohledňuje rozdílné zdroje znečišťujících látek v obou okresech. Druhá část je věnována celkové charakteristice vývoje koncentrací znečišťujících látek v ovzduší v okrese Teplice.

Vliv znečištění ovzduší na zdravotní stav populace je předmětem Programu Teplice. Hlavní cíle a výsledky tohoto jedinečného projektu jsou popsány v samostatné kapitole.

V závěrečné části práce jsou uvedena opatření a programy podporující zmírnění znečištění ovzduší v České republice.

Zařazení problémů souvisejících s ochranou životního prostředí do výuky na základní škole je velmi důležité, nejen na lokální úrovni. Možností využití tématu znečištění ovzduší na Teplicku se zabývá kapitola Didaktické využití.

II. VYMEZENÍ ÚZEMÍ

1. Poloha Teplicka a Weisseritz

Území okresu Teplice bylo vybráno pro vytvoření představy o míře znečištění ovzduší mimo jiné díky své geografické poloze a morfologii. Rozkládá se na severozápadě České republiky na hranici s Německem (druhá část modelového území je přiléhající německý okres *Weißeritz*¹/ Weisseritz). V rámci ČR tvoří s dalšími šesti okresy Ústecký kraj. Na severovýchodě sousedí s okresem Ústí nad Labem, na jihovýchodě s okresem Litoměřice, na jihu malou částí s okresem Louny a na jihozápadě s okresem Most. Centrem okresu je okresní město Teplice. Okres Weisseritz, s okresním městem Dippoldiswalde, náleží do spolkové země Sasko (*Der Freistaat Sachsen*), který se rozkládá na východě Německa (viz příloha 1., mapa zájmové oblasti). V rámci Saska sousedí Weisseritz s okresem *Freiberg, Meissen* (Míšeň), *Sächsische Schweiz* (Saské Švýcarsko) a *Dresden* (Drážďany).

Společně okres Teplice a okres Weisseritz náleží do Euroregionu Labe/Elbe. Tento euroregion tvoří další tři české okresy Ústí nad Labem, Děčín a Litoměřice a německé okresy *Meissen-Radebeul*, *Sächsische Schweiz*, a *Dresden* (*Kreisfreie Stadt Dresden*).

(viz také příloha 7., Euroregion Labe/Elbe).

Obr. 1. Euroregion Labe/Elbe.



Zdroj: Euroregion Labe [13]

¹ Původní německý pravopis užívá „ß“ ostré *es*, dnes již plošně nahrazováno dvojitém *s*. Kurzívou jsou označeny původní názvy německých oblastí.

2. Geografická charakteristika zájmové oblasti

Rozloha teplického okresu činí 469 km², čímž se řadí svojí velikostí mezi sedmi okresy Ústeckého kraje na 5. místo. Okres Teplice zaujímá necelých 8 % celkové rozlohy kraje. Území okresu je velmi členité a je z jedné čtvrtiny pokryto Krušnými horami o průměrné výšce 570 m n.m. s nejvyšším bodem na tomto území- Pramenáč (909 m n.m.). Na jihovýchodní straně zabíhá do okresu část Českého středohoří s nejvyšším vrchem Pařez (733 m n.m.). Střední výška této hornaté části činí zhruba 450 m n.m. Průměrná nadmořská výška nížin (severní výběžek Mostecké pánve), které pokrývají zhruba polovinu rozlohy okresu se pohybuje okolo 200 m n.m. Jediným větším vodním tokem protékajícím severovýchodním směrem přes město Bílinu k obci Žalany je řeka Bílina s celkovým povodím 20,5 km dlouhým. U Malhostic, kde je také nejnižší bod okresu, 162 m n.m., vtéká do ústeckého okresu.

Krušné hory zasahují téměř do poloviny území Weisseritz, od centrální části území (*Tharandter Wald*) pozvolna přecházejí v nížinu (Krušnohorské předhůří), směrem na sever k Severoněmecké nížině. Nejvyšším vrcholem v okrese Weisseritz je Kahleberg (950 m. n. m.). K nejvýznamnějším vodním tokům patří Červená (*Roten*) a Divoká (*Wilden*) Weisseritz (odtud název okresu), které se v Drážďanech vlévají do Labe.

Klimatické podmínky oblasti jsou značně ovlivňovány vertikální členitostí území. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 6 – 7 °C, ve vyšších polohách Krušných hor okolo 3°C. V oblasti převládá západní proudění větru. Srážkový stín, který zasahuje údolní oblast okresu Teplice je příčinou nízkých srážek, které se pohybují kolem 600 mm ročně. V nížinatých oblastí německého území je to kolem 800 mm, ve vyšších polohách je to až 1200 mm. V nižších polohách zájmové oblasti je teplota vzduchu v ročním průměru přibližně 8 °C. na hřebenech krušných hor a ve vyšších částech Českého středohoří se teplota snižuje na 3 °C. Vzhledem ke specifickému tvaru reliéfu se na Teplicku často setkáváme se zimní inverzní situací, která blokuje proudění větru a tato skutečnost velmi negativně ovlivňuje rozptylové podmínky v této oblasti.

Sledovaným územím prochází důležité železniční a silniční dopravní tepny. Většina železničních tratí byla v okrese Teplice vybudována již v minulém století. V důsledku dřívější povrchové těžby uhlí docházelo k jejich častému překládání. Nejdůležitější jsou železniční tratě vedoucí z Chomutova přes Most a Teplice do Ústí nad Labem. V silniční dopravě má prvořadou úlohu mezinárodní trasa E 55, která vede z Drážďan přes Cínovec, Dubí, Teplice a okres opouští asi 2,5 km za obcí Bořislav. V budoucnu zde bude hrát velkou roli v oblasti znečišťování ovzduší také dálnice D8, jejíž stavba právě probíhá. Velká pozornost je také věnována společnému projektu kombinované nákladní přepravy, kde budou nákladní vozy využívat železnici pro převoz nákladů až do Lovosic (viz příloha 17. Pohyblivá silnice).

Z přílohy 1. vymezení zájmové oblasti a tabulky 1. geografických charakteristik jsou viditelné shody v některých charakteristik obou porovnávaných oblastí. Vnitrostátní hranice okresu Teplice se téměř stýkají na hranicích České republiky a Německa s hranicemi Weisseritz. Oba okresy patří v rámci dané země k nejmenším. Rozloha okresu Teplice je přibližně o 300 km² menší než rozloha okresu Weisseritz, avšak počet obyvatel je téměř shodný u obou okresů a s tím souvisí i rozdílná průměrná hustota osídlení. Počet obyvatel v okrese Teplice v minulosti vysoce vzrostl vzhledem k osidlování oblasti po odsunu sudetských Němců a rozšiřující se průmyslové základně.

Tabulka 1.: Vybrané geografické charakteristiky okresů Teplice a Weisseritz v roce 2003.

Okres	Rozloha (km ²)	Počet obyvatel (tis.)	Hustota osídlení (ob/km ²)
Teplice	469	126	268
Weisseritz	765	124	162

Zdroj: Český statistický úřad

III. HISTORICKÝ VÝVOJ

1. Administrativní vývoj území

Státní hranice Čech a Německa mají v oblasti Krušných hor dlouholetou tradici. Nynější okres Teplice v polovině 19. století náležel tehdejšímu kraji Litoměřickému, společně se současnými okresy Ústí nad Labem, Děčín a Litoměřice. V roce 1888 se již setkáváme s názvem okres Teplice. V roce 1938 byly do území dnešního okresu Teplice počítány též tehdejší politické okresy Duchcov a Bílina. V období 1939 – 1945 spadá toto území pod německou nadvládu (Sudety). Od poloviny 20. století je území okresu Teplice téměř totožné se současným vymezením.

Okres Weisseritz vznikl v roce 1994 sloučením dvou původních saských okresů *Freital* a *Drážďany*. Sasko náleželo do tzv. Východního bloku. Mezi západní země se začalo počítat sjednocením Německa v roce 1990. v roce 2004 náleželo okresu Weisseritz 8 měst a 9 osad (*Gemeinden*) [Weisseritzkreis, 16].

2. Obyvatelstvo a sídla

Počet obyvatel Teplicka a dalších podkrušnohorských oblastí byl determinován průmyslovým zázemím oblasti. Po 2. světové válce se s odsunem původních obyvatel - sudetských Němců - velmi výrazně snížil počet obyvatel v okrese. Následovalo postupné osídlování pohraničí.

Vývoj počtu obyvatelstva od roku 1990 neprobíhal homogenně. Saské okresy zaznamenaly po roce 1990 vysoký úbytek obyvatel (v roce 1991 byl zaznamenán úbytek v okrese Weisseritz o 1987 obyvatel). Příčiny vývoje obyvatelstva jsou v migraci do západní části Německa po převratu v roce 1990, ale také v přebytku úmrtí nad narozeními. V polovině 90. let se situace zlepšila. Opět se zvyšovala porodnost a snížila se úmrtnost, což vedlo k poklesu úbytku obyvatelstva. Okres Weisseritz zaznamenal dokonce přírůstek obyvatelstva, jež souvisel s pozitivním migračním saldem (např. v roce 1995 přišlo do okresu Weisseritz 2 141 obyvatel). Po fázi přírůstku však na konci 90. let

následovala fáze opětovného poklesu počtu obyvatel. Srovnáme-li jednotlivé části, pak okres Weißeritz může v porovnání s rokem 1990 zaznamenat přírůstek obyvatelstva. Také v následujících letech, stejně jako v okrese Saské Švýcarsko, bude pokračovat tento pozitivní trend. Vývoj počtu obyvatel druhé poloviny 90. let charakterizuje tabulka 2.

Tabulka 2: Vývoj počtu obyvatelstva okresů Teplice a Weißeritz.

Okres	1997	1998	1999	2000	2001
Teplice	128 406	129 335	129 909	130 137	126 130
Weißeritz	123 247	124 524	125 200	125 460	124 763

Zdroj: INTERREG III [6]

3. Hospodářství

Stěžejním prvkem hospodářství zájmové oblasti byl vždy těžební průmysl (viz také příloha 11. Historický text). Vzhledem k bohatým ložiskům uhlí a rud v Krušných horách byla nerostná bohatství hojně využívána jak na české, tak na německé straně. S těžebním průmyslem je úzce spjat také strojírenský a energetický průmysl. Do roku 1918 patřila tato oblast k nejprůmyslovějším a nejlidnatějším v Rakousko-uherské monarchii [RRA UK, 15]. Vzhledem k těmto faktorům bylo v minulosti velmi razantně zatěžováno životní prostředí.

V Krušných horách byly hlavním objektem zájmu ložiska rud mědi a cínu. V roce 1991 byla těžba rud zastavena. Mostecká pánev odhalila ložiska hnědé uhlí. V okolí města Freital se téměř 100 let těžilo kamenné uhlí (tzv. freitalský revír)

Soustavným vytěžováním, především vzrůstající povrchovou těžbou, bylo způsobeno takové narušení krajiny, že jen velmi těžko bude možné alespoň částečně obnovit její stabilitu. Současně s devastací krajiny je také výrazně narušen reliéf s horninovým prostředím. Těžba nechvalně působí na vodstvo, ovzduší a biotu dané oblasti.

Na území okresů Teplice, Most a Chomutov se nalézají jedna z největších oblastí povrchové těžby hnědého uhlí a výroby energie ve střední Evropě. K těžbě hnědého uhlí dochází na západně území okresu Teplice (Doly Bílina) a navazuje zde výroba elektrické energie (Tepelná elektrárna Ledvice). Další menší společnosti působí v oblasti strojírenství, výroby porcelánu, keramického a chemického průmyslu, textilní výroby. Velký sklářský podnik GLAVERBEL s belgickou účastí produkuje plavené zušlechtěné sklo a ve svém oboru patří mezi přední podniky v Evropě.

Saská část Krušnohoří je území se staletou průmyslovou tradicí. Pozvolna ustupující těžební průmysl byl nahrazen jinými odvětvími, například dřevozpracující a automobilový průmysl či další zpracovatelská odvětví. Vzhledem k tomu, že oblast Saska patřila k Hospodářské změny po roce 1990 vedou k výrazné redukci tradičních odvětví a začínají se zde vytvářet nové perspektivní podniky.

S těžebním průmyslem v 90. letech je úzce spjata legislativa. Po roce 1990 se většina českého těžebního průmyslu stala majetkem zahraničních společností, kromě uhelných společností a státu náležících uranových dolů. Výrazně tomu přispěla nízká cena těžebních podniků, do níž nebyla započítána tzv. dobývací práva a těžařům tak bylo umožněno chovat se k ložiskům tak, jako by byli jejich vlastníky. Přestože se těžba surovin celkově od roku 1989 snížila až o 40%, na některých místech těžba stoupá vzhledem k vysokému exportu až nad únosné hranice (jde především o těžbu stavebních hmot). V roce 1994 představovaly suroviny 33 % celkového objemu exportu a 11,4 % jeho hodnoty. K oblastem se zvýšenou těžbou se řadí právě zájmová oblast Českého středohoří [Červinka, 3].

IV. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

1. Historie měření znečištění ovzduší

Pravidelné měření na území Československa bylo zahájeno v šedesátých letech. Od roku 1962 se soustavně měřila umělá radioaktivita. Měřením znečištění ovzduší byla původně pověřena Hygienická služba v resortu Ministerstva zdravotnictví. Od roku 1967 bylo měření svěřeno Hydrometeorologickému ústavu. Prvotně byly do programu měření znečišťujících látek zařazeny oblasti s vysokým počtem znečišťovatelů ovzduší (vysoké zastoupení energetického a těžebního průmyslu v daném regionu). V roce 1968 bylo měření započato podkrušnohoří a o rok později rozšířeno i na oblast Frýdlantska. Nejprve byly vybudovány stanice na měření SO₂, prašného aerosolu a oxidů dusíku (NO_x).

Vládním usnesením bylo vymezeno osm oblastí postižených znečištěním ovzduší: severočeská, hradecko - pardubická, mělnicko - neratovická, sokolovsko - karlovarská, Praha, Brno, Ostravsko a Plzeňsko. V letech 1971-1982 vznikla řada rozsáhlých monografií hodnotící situaci znečištění ovzduší v těchto oblastech.

V 70. letech byly uvedeny v provoz také prognózní a signální systémy ochrany ovzduší (PSS). První PSS byl spuštěn v Severočeské hnědouhelné pánvi, následovala Praha a Ostravsko. Postupně byly měřicí systémy zavedeny i mimo impaktní oblasti (tzn. regiony pod přímým vlivem emisních zdrojů) a vznikla tak hustá síť monitorovacích zařízení. Důsledkem těchto srovnávacích měření bylo objasňování některých ekologických problémů-např. poškozování lesních ekosystémů.

ČSSR se také jako jedna z prvních evropských zemí zařadila do mezinárodních programů monitorování kvality ovzduší.

V průběhu let dochází k vývoji monitorování znečištění ovzduší. Dochází ke zvýšení počtu měřících stanic i samotných měření. Rozšiřuje se též spektrum měřených látek a zdokonalují se metody odběrů včetně následných analýz.

K měření obsahu škodlivin v ovzduší jsou v České republice využívány manuální stanice a stanice AIM (automatizovaný imisní monitoring). Stanice AIM a stanice manuálního měření v okresech Teplice a Weisseritz jsou zobrazeny v příloze 8. Mapa monitorovací sítě pro měření kvality venkovního prostředí, fotografie v příloze 15 zachycují jak stanice AIM, tak manuální měřicí stanici Hygienické služby v Teplicích.

Z přehledu počtu měřících stanic (tabulka 3) je zřejmé vysoké zastoupení měřících stanic v Ústeckém a Moravskoslezském kraji, to potvrzuje již zmíněný fakt vyššího důrazu na monitoring znečištění ovzduší v průmyslově vysoce zatížených oblastech. Tabulka uvádí počty měřících stanic dle měřených škodlivin. Jako základní škodliviny považujeme oxidy dusíku (NO_x), oxid siřičitý (SO_2) a prašné částice.

V roce 2002 vstoupila v České republice v platnost nová legislativa pro ochranu ovzduší plně reflektující předpisy Evropské unie. Jedná se o zákon o ovzduší a jeho prováděcí předpisy. Nové limitní hodnoty z nařízení vlády č. 350/2002 Sb., kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, jsou uvedeny spolu s příslušnými mezemi tolerance v následující tabulce limitů pro ochranu zdraví. Podrobný soupis zákonů týkajících se ochrany ovzduší je uveden v příloze 18. [Hůnová, Janoušková, 4].

Tabulka 3: Přehled měřených škodlivin a počet měřících zařízení AIM
v ČR v roce 2001.

Kraj	SO ₂	NO ₂ , NO _x	PM ₁₀	SPM ¹
Hl. m. Praha	13	13	12	-
Jihočeský	5	5	5	-
Jihomoravský	5	5	5	-
Karlovarský	9	9	7	-
Královéhradecký	3	3	3	-
Liberecký	9	9	9	-
Moravskoslezský	20	20	18	1
Olomoucký	6	6	6	-
Pardubický	8	8	6	-
Plzeňský	10	10	10	-
Středočeský	13	13	9	4
Ústecký	27	21	20	-
Vysočina	4	4	4	-
Zlínský	2	2	2	-
Celkem	134	128	116	5

Zdroj: Hůnová, Janoušková, 2004 [4]

Vypouštění anebo únik příměsí do atmosféry, tzn. primární znečišťování atmosféry (sekundární znečištění způsobí přímo vznik znečišťujících látek přímo v atmosféře v důsledku chemických či fyzikálních pochodů) je nazýváno emise. Množství příměsí, zpravidla její hmotnost, vstupující do atmosféry ze zdroje znečištění za jednotku času pak označuje emisní tok.

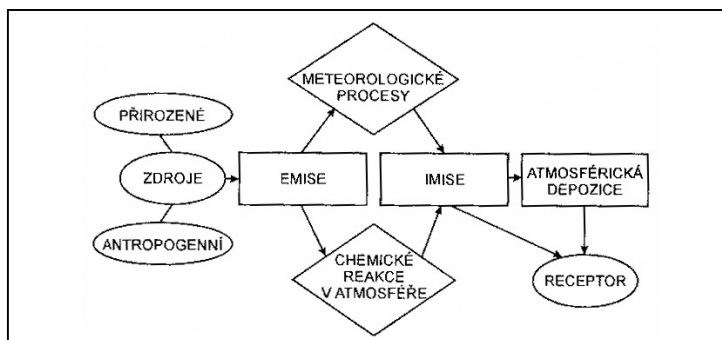
Imise naopak znamenají množství znečišťujících příměsí přecházejících z ovzduší na příjemce. Mírou imisí je koncentrace cizorodé látky v ovzduší, vyjádřené hmotností sledované látky na objem vzduchu (zpravidla $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Z uvedeného schématu vyplývá, že receptor (příjemce) je ovlivněn buď přímo imisemi anebo prostřednictvím atmosférické depozice (samočisticí schopnost atmosféry, kdy látka přechází z atmosféry k zemskému povrchu). K suché atmosférické depozici, tedy přenosu plynů a pevných

¹ SPM-prašné aerosoly (suspended particulate matter), PM₁₀- polétavý prach (do 10 μg)

částic, dochází nepřetržitě a převládá v blízkosti zdrojů znečištění. Naopak depozice mokrá je spojena s výskytem atmosférických srážek [Hůnová, Janoušková, 4].

Emisní zdroje jsou rozděleny podle několika základních kritérií – původ zdroje, jeho umístění a uspořádání. Dle původu dělíme zdroje na přirozené a antropogenní, které mají v lokálním měřítku největší význam. Dle umístění charakterizujeme přízemní, vyvýšené anebo výškové zdroje. Pro zkoumanou oblast jsou typické zdroje vyvýšené, tj. vysoké komíny elektráren a průmyslových podniků. Nezanedbatelným zdrojem znečištění ovzduší jsou v oblasti podkrušnohoří znovu zaváděná lokální topeniště, jež řadíme mezi zdroje přízemní. Dle uspořádání lze zdroje dělit na bodové, tj. již zmíněné výškové komíny, liniové – dopravní spoje, plošné – např. průmyslová aglomerace, objemové – souvisí např. s jaderným výbuchem. Z hlediska času bychom mohli zdroj znečištění ovzduší charakterizovat jako kontinuální anebo diskontinuální. Toto měřítko je důležité při určení znečištění ovzduší za určité období.

Obr. 2. Schéma procesů, kterým podléhají znečišťující látky v ovzduší.



Zdroj: Hůnová, Janoušková [4]

2. Hlavní znečišťující látky

2. 1. Oxid siřičitý a částice

Oxid siřičitý (SO_2) a suspendované částice vznikající při spalování fosilních paliv jsou hlavními látkami, které znečišťují ovzduší v městských oblastech. Oxidy síry (SO_x) a suspendované částice jsou částí složité směsi znečišťujících látek.

Ačkoli existují jisté přírodní zdroje oxidu siřičitého (například sopky), z hlediska znečištění ovzduší zkoumané oblasti jsou hlavním předmětem zájmu antropogenní zdroje ze spalování fosilních paliv. V posledních 10-20 letech dochází k poklesu emisí v důsledku změn druhů a množství používaných paliv. Ještě důležitější je však to, že se změnilo složení zdrojů, neboť mnoho malých (domovních či průmyslových) zdrojů nahradily velké jednotlivé zdroje, jako jsou např. elektrárny, které rozptylují polutanty ve velkých výškách. Výsledkem bylo znatelné snížení koncentrací oxidu siřičitého v mnoha velkých městech, která byla předtím silně znečištěna.

Většina kyseliny sírové přítomné v ovzduší vzniká z oxidu siřičitého emitovaného při spalování. Mezi další přímé nebo primární bodové zdroje emisí kyseliny sírové patří závody na výrobu kyseliny sírové a průmysl, v němž se kyseliny sírové užívá, jako jsou například továrny na hnojiva.

Oxid siřičitý je bezbarvý plyn, který reaguje na povrchu různých tuhých suspendovaných částic. Snadno se rozpouští ve vodě a může být oxidován uvnitř vodních kapiček rozptýlených v ovzduší. Vzniká spalováním fosilních paliv obsahujících síru, dále tavením nerostných surovin obsahujících síru a při dalších průmyslových procesech. Zdrojem emisí oxidu siřičitého může být rovněž vytápění domácností (lokální topeniště).

Pod pojmem “suspendované částice” se rozumí celé spektrum jemně rozpuštěných tuhých či kapalných látek, které vznikají z řady přírodních či antropogenních zdrojů. Částičky respirabilních (vdechnutelných) velikostí může emitovat řada zdrojů, z nichž některé jsou přírodní (např. sopky či prашné bouře), rozšířenější a důležitější jsou však zdroje antropogenní (např. elektrárny a průmyslové technologické procesy, provoz silničních vozidel, spalování uhlí v domácnostech, průmyslové spalovny). Většina těchto

antropogenních emisních zdrojů je soustředěna v omezených částech území, tj. v urbanizovaných oblastech, kde žije velká část populace.

Výskyt v ovzduší

Podrobné emisní limity všech popsanych polutantů jsou uvedeny v tabulce limitů znečišťovatelů ovzduší. V tabulce jsou zaznamenány limity za období 2001 – 2004. Tudíž jsou zde zohledněny limity před zavedením evropských limitů, jež s sebou přinesl vstup ČR do Evropské unie.

Vzhledem ke komplexnímu složení suspendovaných částic a k významu jejich velikosti při určování expozice se k jejich popisu používá mnoho pojmů. Některé z těchto pojmů jsou odvozené a definované podle metod vzorkování, např. suspendované částice (*suspended particulate matter*, SPM), celkové suspendované částice (prašný aerosol, polétavé částice, angl. *total suspended particles*, TSP). Jiné pojmy se spíše vztahují k místu depozice v respiračním traktu, např. vdechovatelné (inhalabilní, *inhalable*), hrudníkové (torakální, *thoracic*) částice, které se usazují v dolním respiračním traktu pod hrtanem. Další termíny, např. PM₁₀ (frakce částic s průměrem do 10 μm), zahrnují jak aspekty fyziologické, tak způsob odběru vzorků.

Metodami odběru vzorků a analýzy suspendovaných částic se zabývaly Světová zdravotnická organizace a Agentura na ochranu životního prostředí USA Tyto metody zahrnují měření “kouře”, který může být charakterizován tmavostí zbarvení bílého filtračního papíru, jímž byl prosáván vzorek ovzduší (podle britské metody analýzy kouře se někdy tato metoda nazývá “metoda černého kouře”), a měření celkových suspendovaných částic (vážkové stanovení částic všech velikostí shromážděných na filtru ze skelných vláken vzorkovačem velkých objemů vzduchu).

Respirabilní částice jsou částice zachycované takovým postupem, při němž se částice s aerodynamickým průměrem 4,5 μm zachycují právě s 50 % účinností, tj. např. metodou černého kouře nebo variacemi této metody; přitom se zachytí i některé částice až do velikosti 7-9 μm.

Metody měření celkových suspendovaných částic (vzorkovačem pro velké objemy vzorků ovzduší) jsou běžně užívány v USA. Nedostatkem těchto metod však je to, že

rozsah velikostí zachycených částic značně přesahuje interval velikostí částic, které mohou pronikat do horních cest dýchacích, a v aridních oblastech metoda zachycuje i zvířený prach jiného původu než ze spalovacích procesů. Tento problém přehodnotila agentura US EPA a doporučila, aby - jako lepší ukazatel suspendovaných částic ovlivňujících zdraví - byly měřeny částice s aerodynamickým průměrem menším než 10 μm (PM_{10}).

Mezinárodní organizace pro standardizaci (ISO) vydala doporučení, aby se odebírala frakce částic s takovým rozsahem aerodynamických průměrů, které umožňují pronikání do plic, a tak se k odběrům vzorků v rostoucí míře užívá zařízení umožňující odběr frakce částic blížící se danému četnostnímu rozdělení velikostí.

2. 2. Oxid dusičitý

Existují mnohé oxidy dusíku, a však z hlediska lidského zdraví je zřejmě nejvýznamnější z nich oxid dusičitý (NO_2). Oxid dusičitý je červenohnědý plyn rozpustný ve vodě a silné oxidační činidlo.

. Hlavním zdrojem antropogenních emisí oxidů dusíku do ovzduší je spalování fosilních paliv ve stacionárních emisních zdrojích (při vytápění a v elektrárnách) a v motorových vozidlech (ve spalovacích motorech). Ve většině případů je emitován do ovzduší oxid dusnatý (NO), který je transformován na oxid dusičitý.

Další příspěvky k obsahu oxidu dusičitého v ovzduší pocházejí ze specifických technologických průmyslových procesů, např. z výroby kyseliny dusičné, aplikace výbušnin a sváření. Emisní zdroje uvnitř budov zahrnují kouření tabáku, provoz plynových spotřebičů a kamen na naftu [2, 4, 11].

3. Zdroje znečištění ovzduší v zájmové oblasti

Český hydrometeorologický ústav využívá k rozdělení zdrojů znečištění Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší. Toto rozdělení zdrojů je podrobně popsáno v příloze 9.

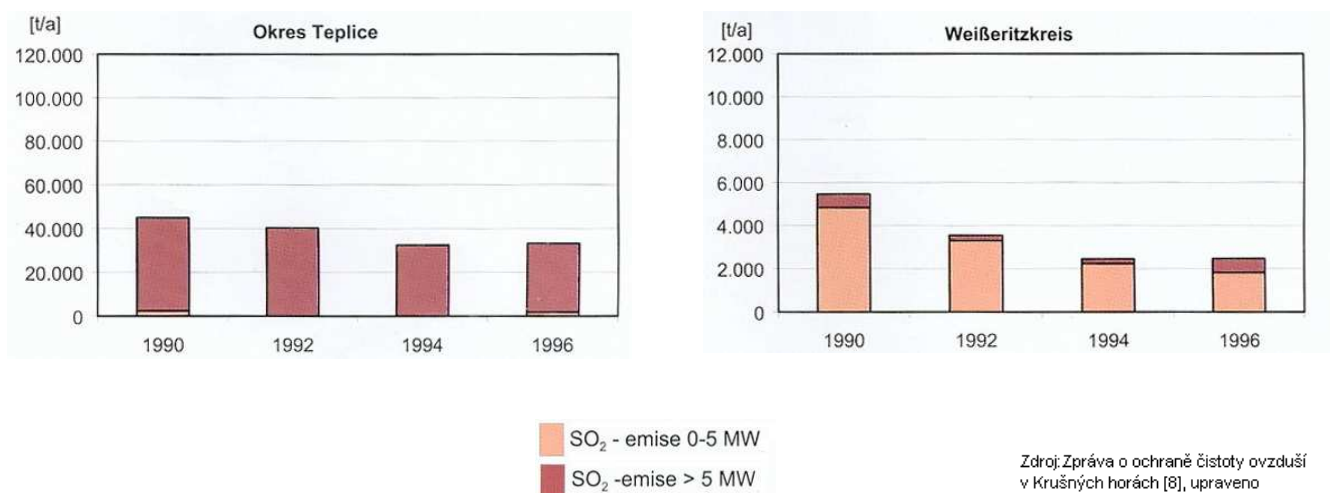
V podkrušnohorské oblasti došlo v posledních deseti letech k výraznému poklesu znečištění ovzduší ze zdrojů REZZO 3, tzn. došlo k úbytku lokálních topenišť. V důsledku neustálého zvyšování cen zemního plynu dochází v posledních dvou letech k opačnému trendu. Obyvatelé rodinných domů se opět vrací k zastaralému způsobu vytápění obydlených fosiálními palivy anebo využívají kombinované vytápění, kde je využita kromě tuhých paliv také elektrická energie. Ve většině případů dochází ke spalování méně kvalitních paliv v zastaralých zařízeních, čímž dochází k emisím znečišťujících látek ve větším množství než při využívání moderních technologií spalování.

Znečištění ovzduší na území obou okresů je značně rozdílné. Jedná se nejen o množství naměřených škodlivin v ovzduší, ale také o původ těchto látek.

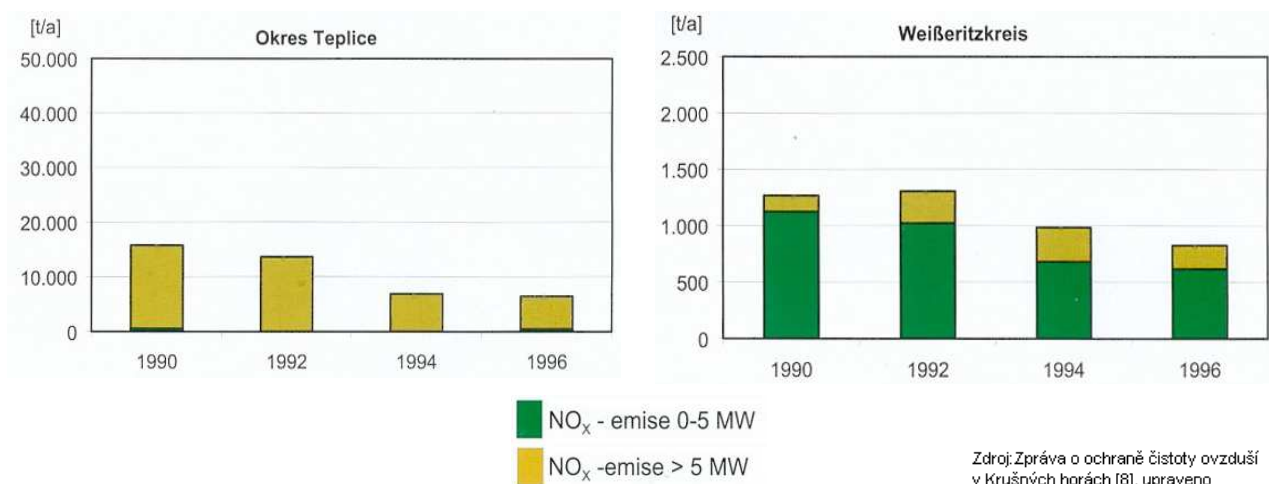
Zdroje znečištění ovzduší v zájmové oblasti náleží ve většině případů do kategorie REZZO 2, střední zdroje. Tepelná elektrárna Ledvice (společnosti ČEZ, a. s.) s instalovaným výkonem 780 MW, tudíž náleží do kategorie REZZO 1. Podíl na emisích SO_2 , NO_x , a prachu znázorňují následující grafy. Zpráva o ochraně čistoty ovzduší v Krušných horách však rozděluje zdroje znečištění pouze do dvou kategorií: 0 - 5 MW a zdroje nad 5 MW.

V okrese Weisseritz je spektrum znečišťovatelů odlišné oproti okresu Teplice. Nevyskytuje se zde žádný extrémně velký zdroj znečištění ovzduší. Primární vliv na koncentraci jednotlivých znečišťujících látek v ovzduší zde mají lokální topeniště. Postupem času dochází k plošné plynofikaci obcí a tímto se podíl lokálních topenišť jako zdrojů znečištění ovzduší snižuje.

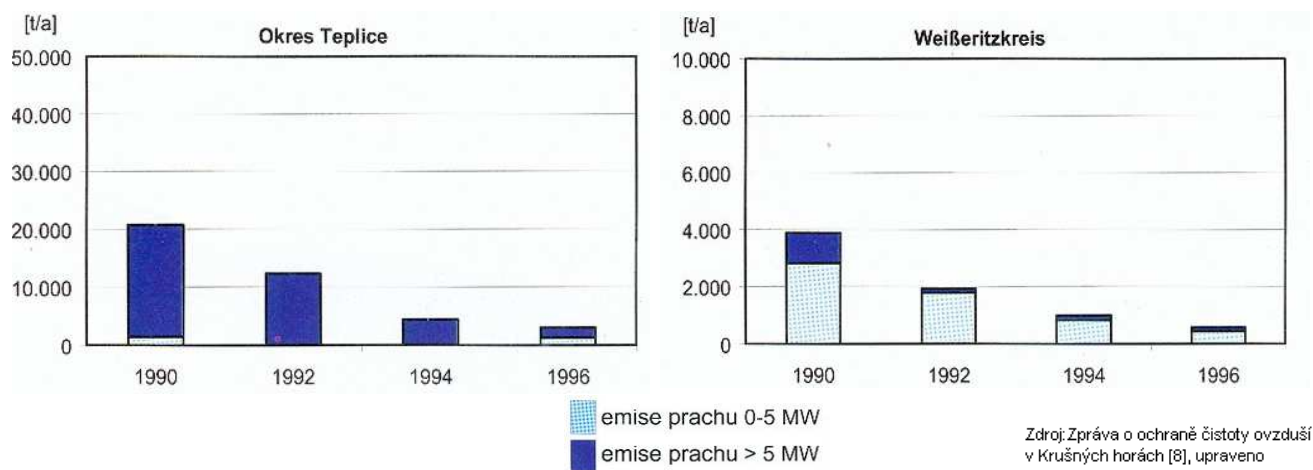
Obr. 3. Vývoj ročních emisí SO₂ dle velikosti zdrojů v okresech Teplice a Weißeritzkreis.



Obr. 4. Vývoj ročních emisí NO_x dle velikostí zdrojů v okresech Teplice a Weißeritzkreis.

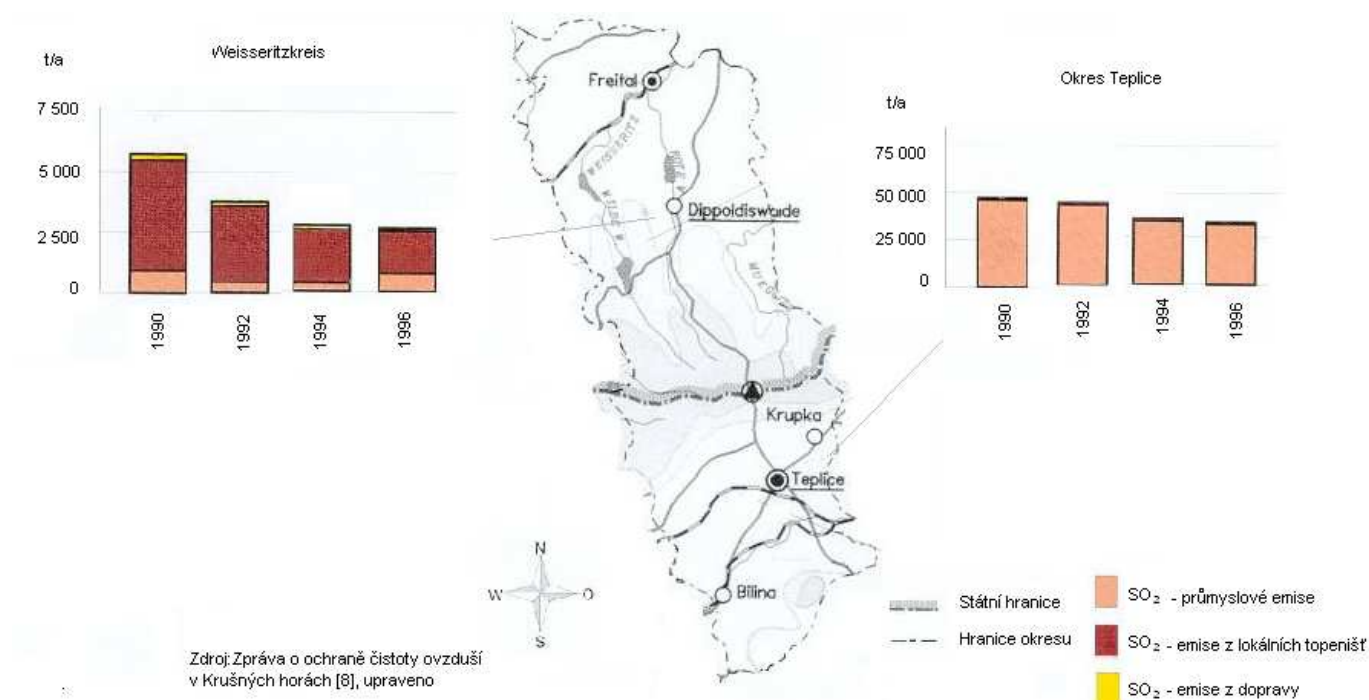


Obr. 5. Vývoj ročních emisí prachu dle velikostí zdrojů v okresech Teplice a Weißeritzkreis.

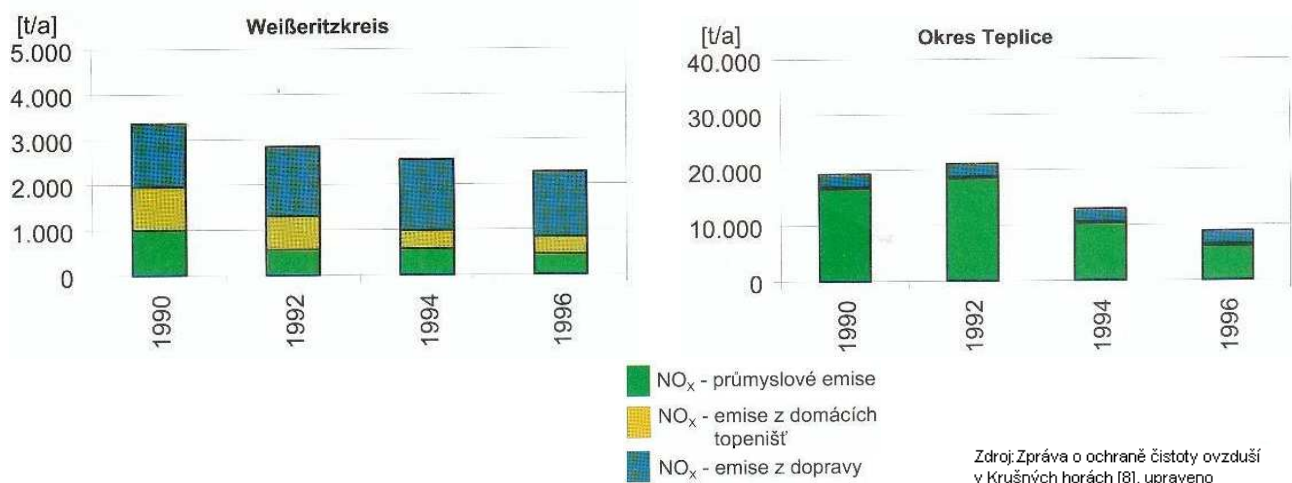


Na obrázcích 6., 7. a 8. je graficky znázorněn podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na množství naměřeného oxidu siřičitého, oxidů dusíku a prachu v období 1990 až 1996 v okresech Teplice a Weisseritz. Pro okres Weisseritz je zohledněn podíl dopravy na znečištění ovzduší oxidem siřičitým a prachem. U okresu Teplice je tento fakt zanedbán. Jednotkami jsou zde $\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$, z důvodu rozdílných naměřených hodnot se také liší stupnice emisí. Na první pohled je tedy zřejmé, že znečištění ovzduší v okresu Weisseritz je razantně nižší než v okrese Teplice. V okrese Teplice je ve všech třech případech největším znečišťovatelem průmyslová výroba. Znečištění pocházející z lokálních topenišť v této oblasti je nezanedbatelné, avšak v okrese Weisseritz tento zdroj v naměřených hodnotách několikrát převyšuje průmyslové zdroje znečištění ovzduší. Znečištění ovzduší má v obou okresech klesající tendenci, v okrese Weisseritz vzrůstá podíl emisí z průmyslové výroby a v obou okresech neklesají emise z dopravy oproti ostatním zdrojům.

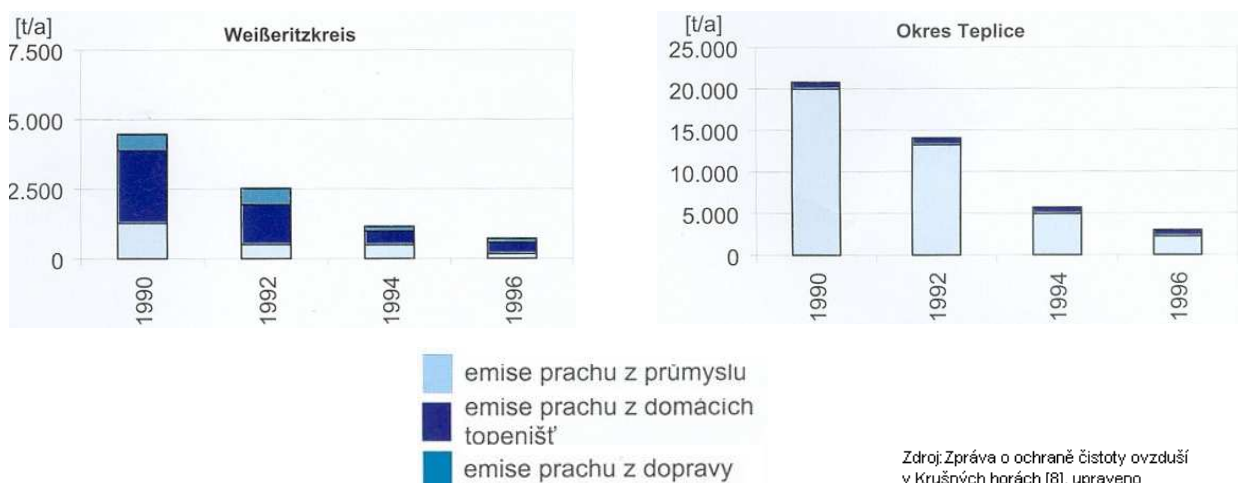
Obr. 6. Vývoj ročních emisí SO_2 dle zdrojů emisí v okresech Teplice a Weisseritz.



Obr. 7. Vývoj ročních emisí NO_x dle zdrojů emisí v okresech Teplice a Weißeritzkreis.



Obr. 8. Vývoj ročních emisí prachu dle zdrojů v okresech Teplice a Weißeritzkreis.



Na kvalitu ovzduší má v neposlední řadě vliv také využívání motorových vozidel, tzn. mobilní zdroje znečištění ovzduší. Rozdíly v emisních koncentracích hlavních škodlivin ze spalovacích motorů (oxidy dusíku, uhlovodík a oxid uhelnatý) u automobilů bez jakýchkoliv technologických opatření v 60. letech a u automobilů současných jsou velmi pozitivní, avšak neustále se narůstající vozový park a přetěžování silnic stále vysoce zatěžuje životní prostředí.

Z hlediska dopravy jsou nejzatíženější silnice č. 8 (E55/D8) vedoucí z Prahy přes Lovosice a Teplice na hraniční přechod Cínovec a silnice číslo 13 (E442) vedoucí z Liberce přes Teplice do Ostrova. Další významnou komunikací je silnice vedoucí z Mostu do Dubí a silnice mezi Louny a Bílinou. Hlavní silniční trasy v zájmové oblasti jsou vyobrazeny v příloze 16.

Na snížení emisí z mobilních zdrojů se od roku 1994 velmi významně podílí také projekt Pohyblivá silnice, jež kombinuje nákladní silniční a železniční dopravu mezi městy Drážďany – Friedrichstadt a Lovosicemi.

4. Vývoj znečištění ovzduší

Významným ekologickým problémem bylo v minulosti kromě zátěže vod znečištění ovzduší. Česko – saské pohraničí některými svými částmi spadá do oblasti „Černého trojúhelníku“. Toto označení má svůj původ v rozsáhlém výskytu hnědého uhlí, který se táhne od západního Dolního Slezska v Polsku až po východní Sasko a Severní Čechy v Čechách. Používání tohoto uhlí po celá desetiletí pro výrobu tepla a elektrické energie a v těžkém průmyslu vedlo k obrovským ekologickým škodám především v souvislosti s chybějícími odsiřovacími zařízeními.

Počínaje začátkem 90 let došlo v Sasku ve velké míře k odstavování velkých zařízení z provozu případně k jejich modernizaci. K výraznému snížení emisí přispěla však i rozsáhlá náhrada hnědého uhlí jako nosiče energií. V české části „Černého trojúhelníku“ byly teplárny a elektrárny provozovány téměř výlučně na bázi surového hnědého uhlí a významně tak přispěly k emisím v regionu. Do roku 1998 se podařilo instalací odsiřovacích zařízení a přestavbou kotlů na fluidní spalování výrazně snížit množství emisí (viz také Opatření pro snížení znečištění ovzduší).

Odrazem tohoto vývoje jsou naměřené imisní hodnoty na měrných bodech v česko – saském pohraničí. Z měření na těchto stanicích vyplývá, že především od poloviny 90. let bylo možno dosáhnout významného zlepšení zátěže ovzduší oxidem siřičitým a oxidem dusičitým. Na saské straně tak ve srovnání poklesla od roku 1991 do roku 2001 zátěž ovzduší prostřednictvím SO_2 o 80% až 90%. Rovněž zátěž oxidem dusičitým se snížila mezi zhruba 4% až 11%. Na české straně byl ve stejném časovém horizontu naměřen pokles u zátěže oxidů síry v rozmezí od 53% do téměř 4%. Vývoj zátěže oxidem dusičitým však byla heterogenní, neboť imise, naměřené v Chomutově a Teplicích stouply (viz Tabulka 4), zatímco v Mostě byl zaznamenán pokles o více než 3%.

Roční střední hodnoty NO_2 ukazují na obou stranách hranice vysokou variabilitu, která závisí na poloze jednotlivých stanic. V městských oblastech jsou tyto hodnoty výše než ve venkovském prostoru. Ve vztahu na limitní hodnoty, dané Směrnicí EU 1999/30/ES se však všechny roční střední hodnoty nacházely pod limitem pro ochranu zdraví osob (viz příloha 10.).

Až do počátku 90. let byly Severní Čechy územím s největším znečištěním životního prostředí v České republice. Díky rozsáhlým veřejným investicím do spalovacích a nejrůznějších filtračních zařízení v českých oblastech se zvláště vysokým stupněm znečištění ovzduší lze od poloviny 90. let konstatovat zlepšení situace. U zátěže SO₂ a prašnosti nejsou znatelné větší rozdíly v naměřených hodnotách mezi severočeskou pánví a ostatními částmi země. I když morfologie povrchu českého pohraničí neskýtá obzvláště dobré podmínky pro ventilaci okolního vzduchu, dochází ke vzniku zimních smogových situací méně často a znečištění ovzduší v této době již není tak nebezpečné. Naměřené maximální imisní hodnoty (mezi 100 a 150 µg/m³ většinou pro tři nejvýznamnější škodlivé látky) téměř nepřekračují přípustné limity a naměřené hodnoty se pohybují výrazně pod úrovní hodnot, naměřených na počátku 90. let.

V Ústeckém kraji, tedy v oblasti s dříve nejvyšší zátěží v pohraničí, je imisní situace od poloviny 90. let téměř stabilní. Tendence zlepšování imisních hodnot dále pokračuje a současné roční výkyvy mají svůj původ v celkové meteorologické situaci a v emisích z lokálních zdrojů znečištění ovzduší.

Na konci 80. let bylo zlepšení kvality ovzduší předním zájmem občanů celých Severních Čech. Docházelo k četným demonstracím proti neustálému neúnosnému znečišťování ovzduší. Československo bylo společně se Německou demokratickou republikou na předních místech v žebříčku největšího zatížení ovzduší oxidem siřičitým a prachem.

Pro objektivní charakteristiku kvality ovzduší je podstatný systematický zisk údajů o emisních a imisních látkách znečišťujících ovzduší. V české republice jsou těmito zdroji informací Informační systém kvality ovzduší (ISKO) a Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO) Českého hydrometeorologického ústavu.

V okrese Teplice se měření kvality ovzduší opírá o dlouholetou tradici. Zejména koncentrace oxidu siřičitého dosahovaly na počátku 80. let v zimních obdobích koncentrací tak vysokých, že přesahovaly i rozsah měřících přístrojů (1500 µg.m⁻³).

Po politických a ekonomických změnách v roce 1989 byla zahájena rozsáhlá spolupráce s americkou organizací US EPA (Organizace pro ochranu životního prostředí)

a poté spuštěn, na základě Usnesení vlády ČR, Program Teplice I a II a tím bylo zahájeno systematické monitorování koncentrací škodlivin v ovzduší v teplickém okrese.

Sledovanými škodlivinami jsou předně

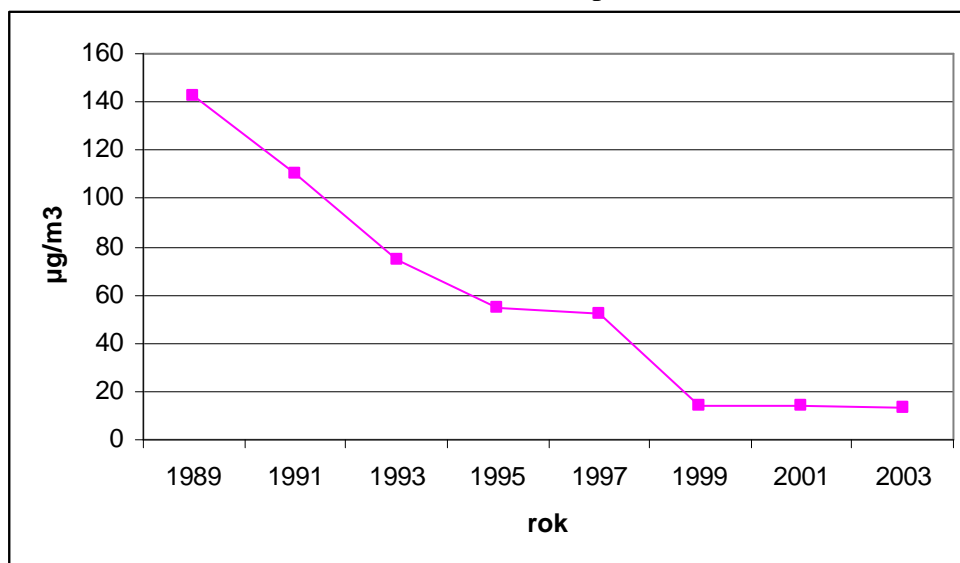
- oxid siřičitý (SO_2)
- oxidy dusíku (NO_x)
- polétavý prach (PM)

Oxid siřičitý

Koncentrace oxidu siřičitého v průběhu 90. let v okrese Teplice soustavně klesají. V roce 1989 je hodnota průměrné roční koncentrace SO_2 $143 \mu\text{g.m}^{-3}$, v roce 1994 je to $53 \mu\text{g.m}^{-3}$, v roce 1998 dosahuje $29 \mu\text{g.m}^{-3}$ a v roce 2001 dosahuje hodnoty $12 \mu\text{g.m}^{-3}$. Průběh průměrných ročních koncentrací je znázorněn v grafu 1. Z grafu je zřejmý pokles emisí oxidu siřičitého způsobený odstavením některých elektrárenských bloků, poklesem výroby a přechod na jiná paliva v polovině 90. let. V roce 1998 se projevilo na průměrné koncentraci SO_2 odsíření elektrárenských bloků.

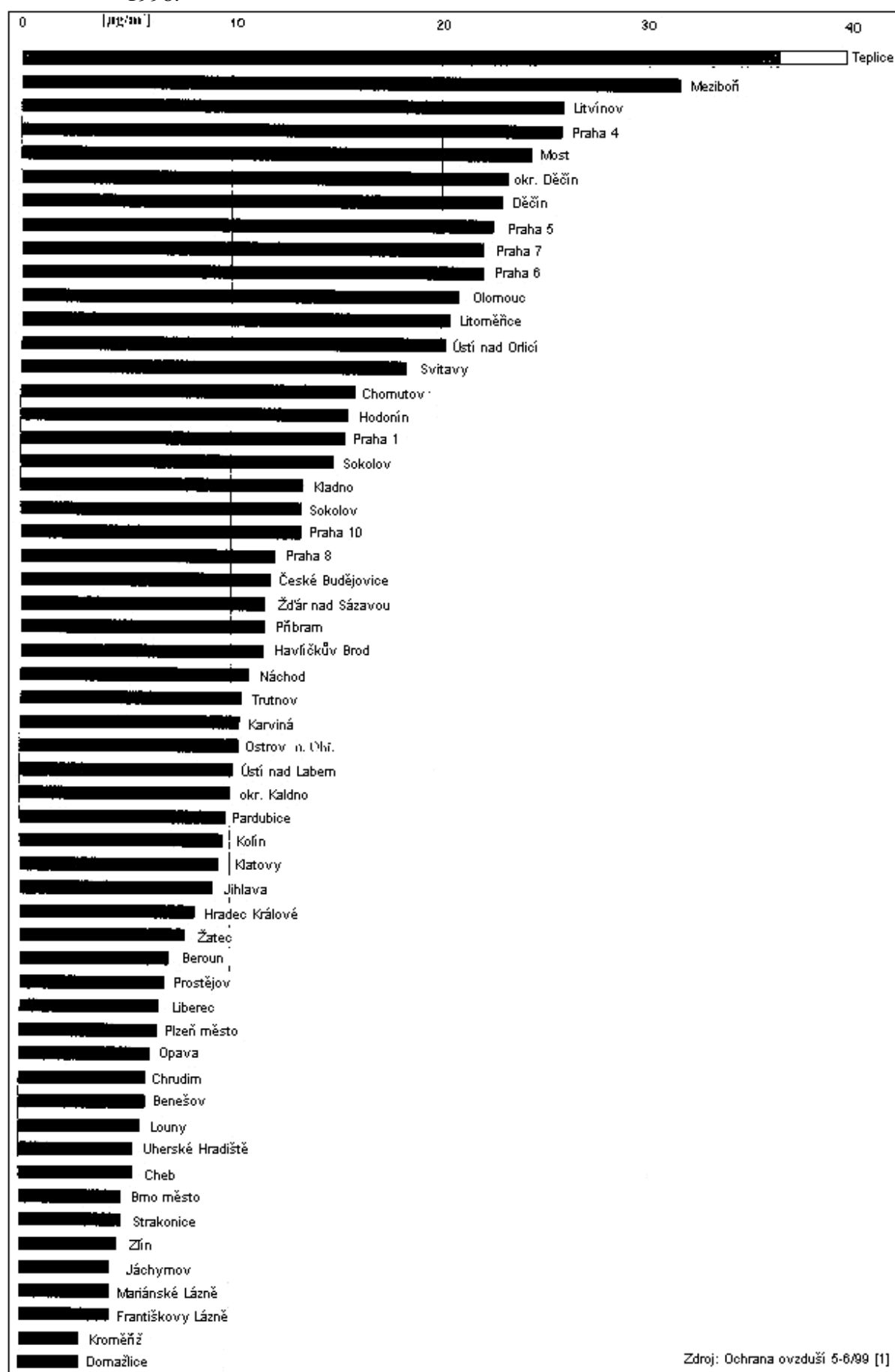
Tento trend se ovšem jeví jako pozitivní pouze v lokálním měřítku. Ve srovnání s ostatními oblastmi v České republice zaujímá Teplicko stále přední příčky v průměrných ročních koncentracích SO_2 (viz graf 2.).

Graf 1.: Průměrné roční koncentrace SO_2 v Teplicích v období 1989 - 2003.



Zdroj: ČHMÚ, [1]

Graf 2.: Průměrné roční koncentrace SO₂ naměřené na stanicích hygienické služby v roce 1998.



Zdroj: Ochrana ovzduší 5-6/99 [1]

Oxidy dusíku

Od zahájení měření oxidu dusného a dusičitého na měřicí stanici AIM v Teplicích (roku 1994) je průběh koncentrací obou sledovaných látek značně odlišný. Je to způsobeno rozdílným vznikem obou znečišťujících látek. Oxid dusičitý (NO_2) vzniká oxidací primárního znečišťovatele, oxidu dusitého (NO), v atmosféře. Je tedy charakteristické vyšší znečištění ovzduší oxidem dusným v oblastech blízko jeho zdrojů a zvýšená koncentrace oxidu dusičitého ve vzdálenějších oblastech. Tím je také vysvětlena vzrůstající tendence koncentrací NO a současně pokles koncentrací NO_2 na konci 90. let. Zdrojem emisí NO_x jsou obecně spalovací procesy. V tomto případě je nezanedbatelný vliv vzrůstajícího zatížení ovzduší prostřednictvím dopravy (viz také Vliv dopravy na znečištění ovzduší).

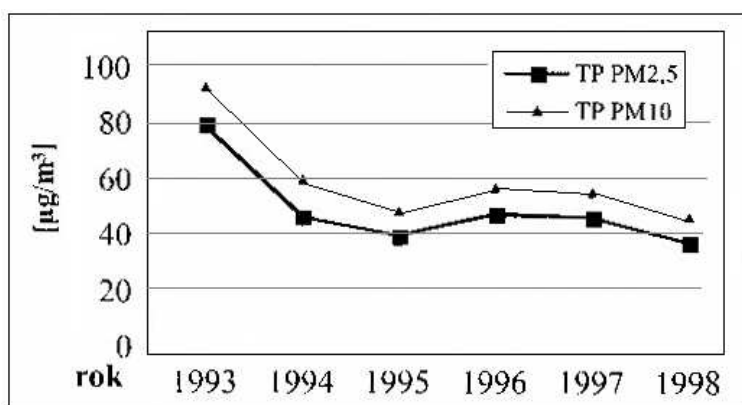
Graf 3.: Průměrné koncentrace NO naměřené stanicemi
Hygienické služby v roce 1998



Polétavý prach

V Teplicích jsou od roku 1993 měřeny koncentrace dvou typů polétavého prachu. Je to $PM_{2,5}$ (velikost $2,5\ \mu m$) a PM_{10} (velikost $10\ \mu m$). Vzhledem k postupnému odsíření a odprášení elektráren, nejvýznamnějších zdrojů polétavého prachu, dochází k trvalému poklesu koncentrací obou typů prachu v ovzduší [Beneš, Novák, 2].

Graf 4.: Průměrné roční koncentrace polétavého prachu v Teplicích v letech 1993 - 1998



Zdroj: Ochrana ovzduší 5-6/99 [1]

5. Opatření snižující znečištění ovzduší

V průběhu 90. let byl ve sledované oblasti realizován značný počet opatření a změn, které znamenaly výrazné omezení emisí znečišťujících látek z velkých, zejména energetických zdrojů, ale i středních a malých zdrojů znečišťování ovzduší. Rozsáhlými změnami prošly zejména elektrárny, kde součástí celkových rekonstrukcí byla kromě odsíření i opatření na omezení emisí tuhých znečišťujících látek, oxidu uhelnatého a oxidů dusíku.

Řada bloků byla odstavena, některé původní uhelné práškové kotle byly nahrazeny fluidními zařízeními. V elektrárně Ledvice proběhla rekonstrukce v letech 1994 - 1996. Z původních pěti bloků elektrárny byly dva odsířeny, v jednom bylo instalováno fluidní zařízení, zbývajících část byla odstavena v průběhu 90. let.

V 90. letech proběhla v regionu rozsáhlá plynofikace zahrnující většinu obcí, kde bylo možno vzhledem k terénním podmínkám plynofikaci realizovat.

Také v oblasti malých spalovacích zařízení se od roku 1990 postupně nahrazovala jednotlivá kamna nebo ústřední topení, vytápěná uhlím, moderními zařízeními na bázi zemního plynu, lehkého topného oleje nebo zkapalněného plynu jako zdroje energie. V celé zemi činil podíl uhlí jako zdroje energie u malých spalovacích zařízení v roce 1999 cca. 20 %, v roce 1995 to bylo je.tě cca. 38 %. Přitom lze ovšem zaznamenat značné regionální rozdíly. Především ve venkovských a hospodářsky slabších oblastech je ještě nutno mnoho dohánět. Důvodem je kromě jiného nedostatek finančních prostředků na modernizaci u soukromých vlastníků domů [Akční program Krušné hory/Smrčiny, 1].

V. ZDRAVOTNÍ STAV OBYVATELSTVA

1. Program Teplice

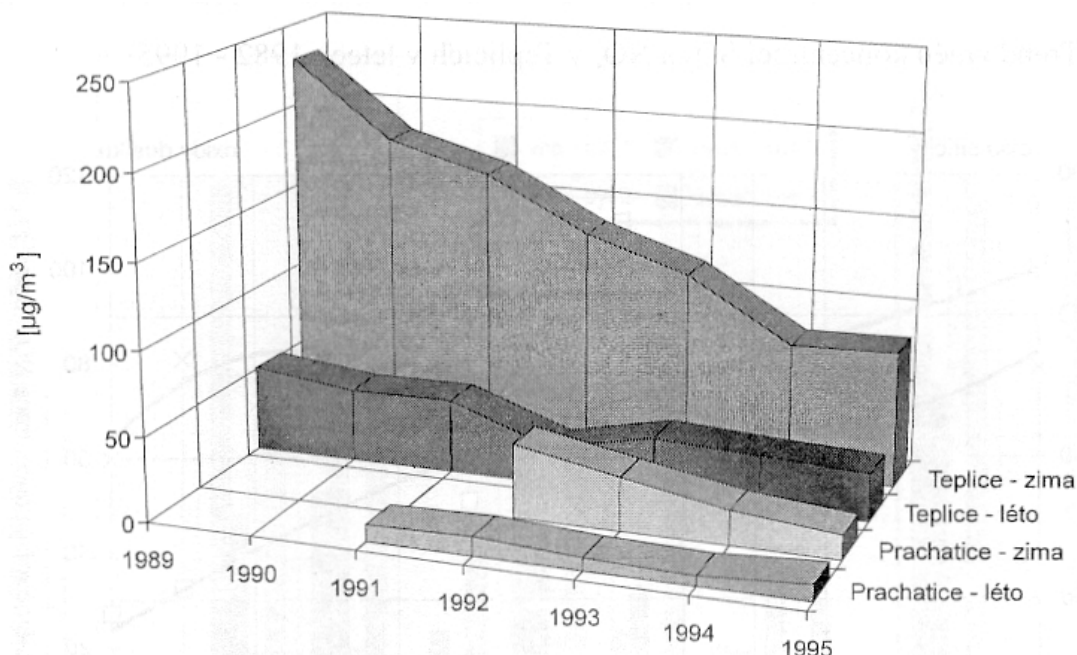
Vzhledem k velice výrazné devastaci krajiny souvislým průmyslovým využíváním oblasti Krušných hor a přiléhajícího území bylo neobvykle razantně znečišťováno ovzduší v celé oblasti podkrušnohoří, ale i za hranicemi území České republiky. Postupem času bylo zřejmé, že toto soustavné znečišťování mělo také vliv na zdravotní stav obyvatelstva. Z tohoto důvodu byl vypracován Program Teplice, který na základě soustavných měření emisí základních znečišťujících látek porovnává míru znečištění ovzduší a jeho vliv na zdravotní stav obyvatel okresu Teplice s méně zasaženým okresem Prachatice. Na tomto projektu se nejen finančně podílela řada zahraničních agentur zabývajících se zpracováním dat v oboru znečišťování ovzduší (především z Evropské unie a Spojených států Amerických).

Extrémní devastace životního prostředí byla způsobena v první řadě neřízenou těžbou hnědého uhlí a jeho spalováním za účelem výroby elektrické energie bez výrazného čištění spalin. Znečištění ovzduší bylo zřejmé již na počátku minulého století, avšak zlom nastal v 60. letech, kdy začalo hromadné vymírání smrčín v Krušných horách. Vláda minulého režimu tyto skutečnosti sice znala, ale nebrala na vědomí, natož aby podnikala opatření pro minimalizaci této devastace. Tato situace vykrystalizovala do období demonstrací občanů za zlepšení životního prostředí v Teplicích. Tyto demonstrace předcházely Sametové revoluci v roce 1989.

Vznikem nového Ministerstva životního prostředí se situace začala měnit. Krátká šetření odhalila hlavní zdroje znečištění a byly okamžitě vypracovány projekty pro snížení emisí do ovzduší. Na tato opatření navazuje souvislý program monitorování znečištění ovzduší a následný vliv tohoto znečištění na zdravotní stav obyvatelstva. Program Teplice.

2. Monitorování ovzduší

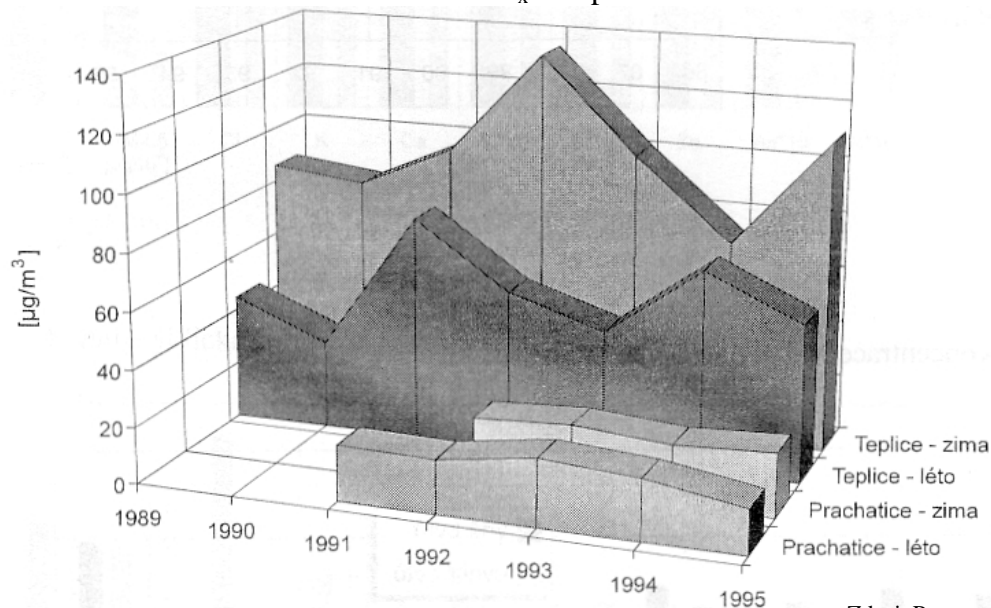
Graf 5.: Průměrné roční koncentrace SO_2 v Teplicích a Prachaticích v letech 1989-1995



Zdroj: Program Teplice [7]

Z grafu 5. je patrný rozdíl v koncentracích SO_2 v zimních a letních obdobích u obou okresů. Pozitivní trend snižujících se koncentrací SO_2 v ovzduší ovšem není známkou toho, že je situace optimální. V roce 1998 je okres Teplice na prvním místě v žebříčku průměrných ročních koncentrací SO_2 naměřených hygienickou službou v ČR (graf 2.). Vysoký podíl SO_2 v ovzduší je spojován se zvýšeným výskytem dýchacích potíží.

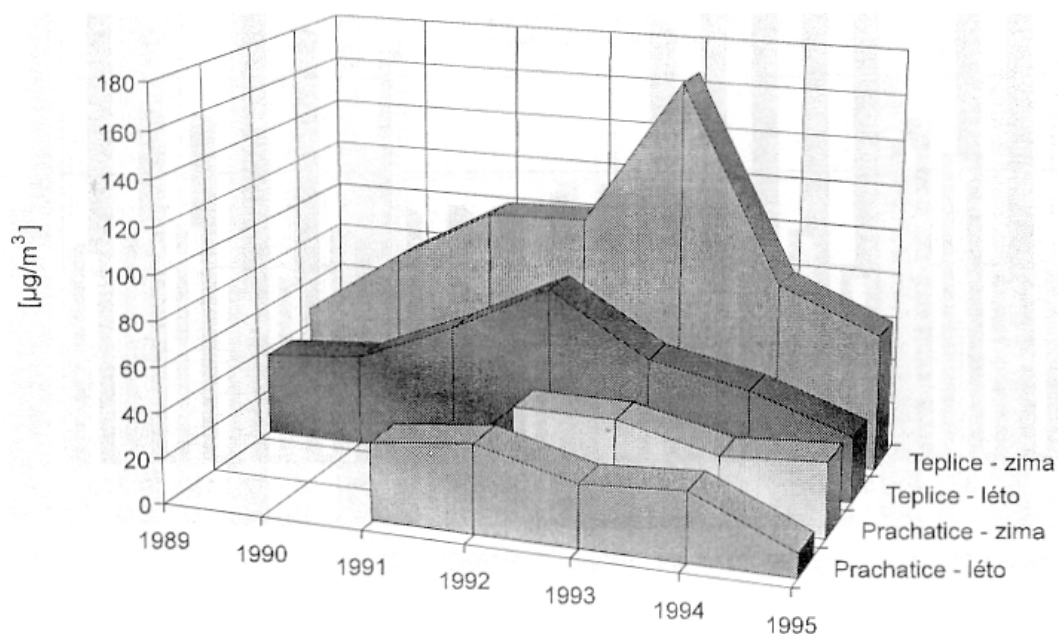
Graf 6.: Průměrné roční koncentrace NO_x v Teplicích a Prachaticích v letech 1989 – 1995



Zdroj: Program Teplice [7]

V grafu 6. průměrných ročních koncentrací oxidů dusíku se jednoznačně projevilo zvýšení objemu osobní a nákladní dopravy a to hlavně v letech 1991 a 1992. Systematická obnova vozového parku a využívání šetrnějších druhů dopravy minimalizuje riziko dalšího překračování maximálních povolených hodnot.

Graf 7.: Průměrné roční koncentrace prachových částic v Teplicích a Prachaticích v letech 1989 – 1995.



Zdroj: Program Teplice [7]

V roce 1993 překračovaly koncentrace prachových částic a oxidu siřičitého maximální povolené hodnoty až osmkrát (viz graf 7.) Zvýšená koncentrace prachových částic je spojena se zvýšenou úmrtností.

3. Zdravotní důsledky

Program Teplice porovnává podrobně zdravotní stav s přihlédnutím k socio-ekonomickým ukazatelům v oblasti s relativně "čistým" ovzduším v okrese Prachatice a v oblasti s vyšší úrovní imisí v okrese Teplice.

V okrese Teplice je, ve srovnání s oblastí s nízkou úrovní znečištění zevního ovzduší, významně vyšší procento porodů dětí s nižší porodní hmotností a rovněž je vyšší procento dětí narozených předčasně. Významně častější je pozorováno zpoždování nitroděložního vývoje, dochází k projevům nitroděložní růstové retardace.

Úroveň celkové i specifické imunity u dětí je významně nižší. To způsobuje, že děti z této oblasti jsou častěji nemocné, je u nich častější výskyt infekčních onemocnění horních i dolních dýchacích cest.

Vyšší je rovněž výskyt alergických onemocnění. Velmi často se vyskytuje přecitlivělost na antibiotika, protože častěji nemocným dětem jsou antibiotika častěji předepisována a možnost vzniku alergie na ně je větší. Vyšší je výskyt příznaků onemocnění dýchacích cest u školních dětí. Hodnoty dýchacích funkcí jsou nižší. Z analýzy chronických onemocnění dýchacích cest vyplynulo, že výskyt chronického zánětu průdušek je 2,5x častější než u dětí ze srovnávací oblasti s relativně čistým zevním ovzduším.

Při sledování kvality lidského spermatu bylo zjištěno významně vyšší procento abnormálních spermií a nižší procento spermií pohyblivých. Výskyt těchto vad byl vyšší v zimních měsících, tedy v obdobích s vyšší úrovní znečištění zevního ovzduší.

Celková, kardiovaskulární i nádorová věkově standardizovaná úmrtnost je v okrese Teplice u mužů i žen, významně vyšší než v ČR, je posunuta směrem k nižším věkovým skupinám a je také významně vyšší ve srovnání s regiony s nižší úrovní znečištění ovzduší. Vyšší je také úmrtnost novorozenecká a kojenecká. Střední očekávaná délka života při narození je u mužů i žen cca o 3-4 roky kratší než v ČR.

Úmrtnost se postupně snižuje, u mužů přibližně od roku 1989, u žen již od roku 1986 a naopak prodlužuje se očekávaná délka života rovněž u obou pohlaví.

2. Shrnutí

Odhadnout podíl znečištěného ovzduší na negativním ovlivňování zdravotního stavu populace jako izolovaného faktoru je velice obtížné. Stejně obtížné se prokazuje zda a jakou měrou se samotné zlepšení situace ve znečištění ovzduší podílí na zlepšování zdravotního stavu.

V současné době se připouští, že, v závislosti na úrovni znečištění zevního ovzduší, lze jeho podíl jako samostatného, izolovaného faktoru odhadnout v rozmezí cca 3-5%, snad až 7%. Týká se to jak negativního tak i pozitivního vlivu v případě realizace skutečně účinných opatření. Zdánlivě je tento podíl malý, zvláště ve srovnání s odhadovanými podíly výživy, kouření a kvality lékařské péče, které se pohybují v desítkách procent. Je však třeba si uvědomit, že ovzduší působí vždy na celou populaci, bez ohledu na pohlaví, věk, návyky, zlovyky, ekonomické a sociální postavení, životní styl a zdravotní stav.

Konečný efekt většinou není pouhým součtem negativních či pozitivních vlivů. Všechny faktory se ve svých účincích mohou při současném působení násobit. Další snižování obsahu škodlivin v zevním ovzduší je nesporně důležité a odůvodněné a nelze pochybovat o příznivé odezvě v celém komplexu živé i neživé přírody a samozřejmě také ve zdravotním stavu populace [Program Teplice, 7].

VI. PLÁNOVANÉ ZMĚNY

1. Technologie čistého spalování

Spalování fosilních paliv zvyšuje podíl plyných a tuhých emisí, včetně kapalných odpadních produktů. Rada vyspělých zemí proto zavedla specifické národní limity emisí spojených s exploatací uhlí, především SO_2 , NO_x a prachu. Celosvětově jsou vyvíjeny tlaky na zavedení mezinárodních dohod pro emise SO_2 , NO_x a pro emise CO_2 ve spojení se skleníkovým efektem. Při posuzování fosilních paliv jako zdroje energie je nutné brát v úvahu komplexní palivový řetězec (od těžby paliv po finální spotřebu v podobě tepla či světla) a produkci výrobku pro spotřebitele.

Technologie pro kontrolu a řízení tuhých a plyných emisí ze spalovacích procesů tzv. čistého spalování jsou již dostupné, anebo jsou ve vývoji. Nejefektivnější cesta redukce vlivu uhlí na životní prostředí spočívá v maximálním využití energie z uhlí, tedy v posílení účinnosti přeměny energie v uhelných elektrárnách a teplárnách.

Lze omezit tvorbu NO_x ?

Základní princip snižování emisí NO_x spočívá buď v omezování jejich tvorby při spalování paliva v ohništi, anebo v aplikaci chemických procesů denitrifikace spalin. NO_x lze redukovat snížením maximální spalovací teploty, zmenšením koncentrace O_2 , zkrácením doby setrvání částic uhlí v oblasti maximálních teplot, nasazením tzv. deNO_x hořáku či kombinovaným spalováním více druhů paliv.

Tuhé emise a oxidy síry

Tvorba SO_2 souvisí se složením uhlí. Při spalování se část organické síry vždy váže na popeloviny. U uhlí s vyšším obsahem alkálií se může takto vázat 10-20 % vzniklého SO_2 . Existují dvě použitelné metody snižování SO_2 . První spočívá v úpravě uhlí před spalováním (uhlí je zbaveno částí spalitelné síry), druhá v odstranění vzniklých oxidů síry ze spalin chemickou cestou. Emise tuhých částic se považují za nejméně škodlivé. Není tomu tak. Tyto částice obsahují nejen vázanou síru, ale i další škodliviny. Ty v průběhu spalování kondenzují na povrchu částic. Emisní limity nelze dosáhnout bez odlučování škodlivin ve filtrech a elektrostatických odlučovačích.

Hlavním cílem do budoucna je zvyšování účinnosti všech uhelných elektráren. Moderní jednotky mají vyšší účinnost než předchozí. Například v SRN klesla spotřeba paliva na jednotku vyrobené energie oproti r. 1900 asi o 75 %. To má vliv na výraznou redukci tuhých a plyných emisí. Budoucnost patří jednoznačně kombinované výrobě elektřiny a tepla. Význam kogeneračních jednotek vyplývá také z ekonomických a politických cílů.

Fluidní spalování

Technologie spalování ve fluidní vrstvě byla vyvinuta v 30. letech v chemickém průmyslu. Její principy se nyní široce aplikují i pro tzv. čisté spalování uhlí. Umožňují nejefektivněji redukovat vliv uhlí na životní prostředí a posílit účinnost přeměny energie v uhelných elektrárnách a teplárnách.

Zplynování uhlí a kombinované oběhy

Jedna z mezních alternativ tzv. čistého spalování uhlí je jeho zplynění. Hlavním cílem zplynování je výroba plynu a jeho využití jako paliva nebo suroviny. Proces má oproti klasickému spalování dvě základní výhody:

- účinnost zařízení vyrábějící energii je vyšší,
- snáze splňuje i nejpřísnější emisní limity.

Zkapalňování uhlí

I nejčastěji používaná paliva v dopravě - benzin a nafta - se mohou vyrábět z uhlí, a to různými způsoby. Technologie konverze uhlí zahrnují jak jeho zplynování k výrobě plynu, jenž může být transformován do kapalného stavu (nepřímé zkapalňování), tak technologie zabezpečující v rafinériích širokou škálu produktů (přímé zkapalňování). Obě byly poprvé aplikovány v komerčním měřítku v Německu, v letech 1927-1945. Další vývoj se zaměřuje na aplikace pro různé druhy uhlí a na snížení ekonomických nákladů.

Palivové články

Nabízejí možnost přímé přeměny chemické energie zplyněného uhlí v elektřinu. Vysokoteplotní palivové články produkují jak elektrickou, tak i tepelnou energii. Tu lze využít v tepelných motorech dodatečnou generací elektřiny. Elektrárny s palivovými články by v dohledné době mohly vyrábět elektřinu za nižších nákladů než klasické zdroje nebo elektrárny s tlakovými fluidními ohništi.

Magnetohydrodynamické systémy

Elektrická energie ze spalovacích magnetohydrodynamických systémů se získává ve dvou fázích. V první se spaluje uhlí k dosažení extrémně horkého plynu nebo plazmy. Ve druhé fázi spaliny procházejí sérií tepelných výměníků a odlučovačů prachu. Zde se využívá teplo, které se převádí do parovodního oběhu s parní turbínou a elektrickým generátorem.

Tepelné motory

Diesellové motory, poháněné směsí uhlí a vody, se mohou využít v dopravě. Vyznačují se vysokou účinností (až 55 %) a dobrou regulovatelností výkonu. Testy prokázaly, že emise NO_x jsou ve srovnání s naftovými motory poloviční. V průmyslové energetice mohou tyto motory generovat elektřinu a odpadní teplo spalin se používá pro výrobu průmyslové páry.

Podzemní zplynování

Provádí se v uhelných hlubinných ložiscích, kde nelze využít klasické metody těžby. Princip spočívá v zapálení a nedokonalém spalování uhelných vrstev. Kvalita zplynovacího procesu v reakční zóně je monitorována skladbou plynu z jednotlivých vrtů.

Cílem technologií tzv. čistého využití uhlí, které se intenzivně rozvíjí ve vyspělých státech světa, je minimalizovat důsledky využívání uhlí na životní prostředí. Mnoho těchto technologií se nachází v počátečním stavu vývoje a některé dosáhnou dostatečného využití v budoucnosti.

V rámci projektu Program Iniciativy Společenství INTERREG III A 2000 - 2006 Česká republika – Svobodný stát Sasko byla vypracována analýza SWOT pro životní prostředí zájmové oblasti, v České republice na úrovni NUTS 2 – Severozápad, v Německu pro Svobodný stát Sasko ¹.

Silné stránky / Slabé stránky

- odsiřování a redukce prachového znečištění u velkých zdrojů emisí
- funkční systém monitoringu znečištění ovzduší a kontrola zdrojů emisí
- veřejné povědomí ohledně ekologických podmínek
- pokračující sanace bývalých těžebních lokalit
- dosud nedostatečné využívání alternativních zdrojů pro výrobu energií
- dosud stále místně a sezónně vysoké znečištění ovzduší a hluková zátěž, způsobené dopravou
- problémy krajiny po ukončení důlní činnosti, způsobené zanedbanou rekultivací
- neřešené konflikty ve využití ploch (například mezi potřebami hospodářství a nároky životního prostředí)
- stoupající rozsah zastavěných ploch
- deficit v realizaci specifických projektů ochrany přírody a krajiny

Šance (příležitosti) / Rizika (Ohrožení)

- efektivnější realizace programů a projektů revitalizace krajiny
- efektivní a cílené znovuzalesňování
- posílení ekologické funkce lesa
- další zlepšení přírodního prostředí
- větší využívání alternativních zdrojů energií
- odstranění negativních vlivů těžební činnosti a následných ekologických škod, způsobených využitím v minulosti
- posílení ekologického vzdělávání
- zesílení konfliktů mezi průmyslovým růstem, rozvojem cestovního ruchu a ochranou přírody a krajiny
- pokračující skládkování místo recyklace odpadů
- pokračující poškozování krajiny těžbou surovin

¹ upraveno, zkráceno na úroveň znečištění ovzduší

2. Projekty pro snížení emisí

Dle Zprávy o imisní inventuře České republiky [9].

V České republice byly přijaty, popř. realizovány následující konkrétní politické a strategické dokumenty, které by významnou měrou měly přispět ke snižování emisí znečišťujících látek:

- Státní politika životního prostředí ČR
- Státní energetická politika ČR a Státní energetická koncepce
- Dopravní politika ČR
- Koncepce průmyslové politiky
- Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání obnovitelných a druhotných zdrojů
- Státní program podpory úspor energie a obnovitelných zdrojů
- Strategie regionálního rozvoje ČR a dokumenty navazující (OP Infrastruktura)
- Akční program zdraví a životního prostředí České republiky.

Tyto koncepční dokumenty, ač jejich primárním cílem není snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší, k němu mohou přímo i nepřímo významně přispět. Hlavním strategickým nástrojem z hlediska prioritního zaměření na dosažení cílů ve snižování emisí, včetně emisních stropů v roce 2010 je Integrovaný národní program snižování emisí České republiky.

Státní energetická koncepce ČR

Státní energetická koncepce ČR byla schválena usnesením vlády v březnu roku 2004. Z hlavních problémových okruhů, jejichž řešení dokument navrhuje, je z hlediska snižování emisí nejdůležitější zajištění maximální šetrnosti k životnímu prostředí a minimalizace emisí poškozujících životní prostředí. Mezi opatřeními ke snížení zátěže životního prostředí se požaduje dodržení emisních stropů hlavních znečišťujících látek.

Dokument reflektuje požadavky EU v oblasti podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě primárních energetických zdrojů. V dlouhodobém horizontu do roku 2030 se pak předpokládá snížení podílu tuhých paliv na 30 – 32 % a zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na 15 – 16 %. Velmi vysoká priorita je rovněž kladena

podpoře růstu energetické efektivity a využívání kombinované výroby elektrické energie a tepla.

Významnou předpokládanou aktivitou jsou rovněž dobrovolné závazky soukromého sektoru, zejména pak zavádění systémů environmentálního managementu podniků, zájem o výrobu a spotřebu ekologicky šetrných výrobků a dobrovolné dohody mezi orgány veřejné správy a podnikatelskými subjekty či jejich uskupeními.

Z věcného hlediska jsou pro snižování emisí znečišťujících látek do ovzduší významné zejména následující podpůrné aktivity. Podpora všech forem úspor energie, podpora využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie (zejména těch, kde nedochází ke spalování), podpora veřejné hromadné dopravy a podpora zavádění nízkoemisních technologií v hospodářských sektorech.

Z uvedeného vyplývá, že Státní energetická koncepce obsahuje cíle z velké části podporující dosažení cílů Integrovaného národního programu snižování emisí České republiky a následná realizace navrhovaných opatření může vést, ovšem až v pozdějším období do r. 2030, k významnému snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší.

Hlavní strategické směry snižování emisí lze spatřovat zejména v širokém spektru opatření souvisejících s úsporami energie a ve zvýšeném podílu využívání obnovitelných energetických zdrojů, které jsou v souladu se Státní politikou životního prostředí, Státním programem na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie a s obsahem Státní energetické politiky.

Úspory energie je nutno v současnosti považovat za jednoznačně nejvýznamnější potenciál redukce emisí hlavních znečišťujících látek do ovzduší.

Operační program Infrastruktura

Ke specifickým cílům OP Infrastruktura patří zlepšení parametrů dopravní infrastruktury celostátního a nadregionálního významu a zajištění souladu se standardy EU, zlepšení životních podmínek v ČR redukcí negativních vlivů dopravy na životní prostředí, kvalitativní zlepšení dílčích složek životního prostředí.

Prioritou OP Infrastruktura z hlediska snižování emisí znečišťujících látek do ovzduší je snížení negativních důsledků dopravy na životní prostředí, tzn. podpora kombinované dopravy a podpora zavádění alternativních paliv.

V rámci OP Infrastruktura je také kladen důraz na využívání šetrných technologií při spalování, snižování emisí těkavých organických látek a využívání obnovitelných zdrojů energie.

Z výše uvedeného vyplývá, že některé cíle, priority i opatření OP Infrastruktura jsou v souladu s cíli Integrovaného národního programu snižování emisí České republiky a jejich realizace povede ke snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší.

Společná strategie Fondu soudržnosti

Materiál byl zpracován ve druhé polovině roku 2003 na základě strategií pro oblasti životního prostředí a dopravy. Ministerstvo pro místní rozvoj, jako Řídící orgán Fondu soudržnosti, koordinuje zprostředkující orgány Fondu soudržnosti, tj. Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo dopravy, a realizační orgány, tj. Státní fond životního prostředí ČR, Ředitelství silnic a dálnic a Správa železniční dopravní cesty, jež jsou odpovědné za celkovou realizaci projektů v daném sektoru. Ochrana ovzduší je uvedena jako jedna z priorit s tím, že projekty podporované v této oblasti z Fondu soudržnosti by měly být přednostně zaměřeny na následující aktivity:

- energetická infrastruktura měst a obcí (plošné plynofikace a rozvoj sítí CZT),
- ekologizace vytápění ve veřejném sektoru,
- podpora úspor energie ve veřejném sektoru,
- podpora využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie ve veřejném sektoru.

Dopravní politika České republiky

Mezi dopravně-politickými principy je uvedena „orientace na podporu a rozvoj těch druhů dopravy, které jsou z hlediska spotřeby energie, záboru území a vlivů na životní prostředí a regulaci provozu nejšetrnější“ a mezi kritéria, která musí splňovat doprava v budoucím období, je zařazena „ochrana životního prostředí, která stanoví ekologická kritéria únosnosti pro volbu dopravních prostředků“.

Hlavním deklarovaným cílem Dopravní politiky ČR je „strategie udržitelných způsobů dopravy s podporou šetrných způsobů a omezováním způsobů nejméně šetrných“. Mezi dalšími cíli je pak podpora výzkumu a vývoje dopravních prostředků šetrných k životnímu prostředí a snižování negativních dopadů dopravy na životní prostředí.

Koncepce průmyslové politiky

K hlavním cílům průmyslové politiky patří snižování energetické náročnosti výrobních procesů a zajištění účelného ekonomicky výhodného využití domácích prvotních energetických zdrojů. Dále rozvoj výrobních oborů využívajících tuzemské surovinové obnovitelné zdroje, také využívání odpadů jako druhotných surovin ve zpracovatelském průmyslu a zavádění energeticky úsporných výrobních postupů.

Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů

V současné době je státní podpora úspor energie a využívání obnovitelných zdrojů soustředěna především do resortů Ministerstva průmyslu a obchodu, které jeho realizací pověřuje Českou energetickou agenturu, Ministerstva životního prostředí a částečně Ministerstva zemědělství, Ministerstva dopravy, Ministerstva pro místní rozvoj, Ministerstva zdravotnictví, Ministerstva obrany, Ministerstva vnitra, Ministerstva kultury a Ministerstva spravedlnosti.

Z analýzy Státního programu vyplývá, že prioritou je podpora úspor energie, protože v jejím důsledku dochází k absolutnímu omezování emisí znečišťujících látek do ovzduší. Ze stejných důvodů je vhodné rozumnou měrou podporovat především ty alternativní zdroje energie, u nichž nedochází ke spalování.

Akční program zdraví a životního prostředí České republiky

V oblasti ochrany venkovního ovzduší jsou formulovány následující cíle. Stanovovat priority v oblasti zvyšování kvality ovzduší ze zdravotního hlediska prostřednictvím hodnocení rizik, zvyšovat kvalitu ovzduší snižováním emisí škodlivin, v neposlední řadě také zvýšit informovanost o kvalitě ovzduší a jeho působení. V zájmu naplnění cílů Akčního programu v oblasti ochrany venkovního ovzduší jsou realizovány následující aktivity:

Krátkodobé, průběžné:

- soustavně monitorovat ukazatele kvality ovzduší a ukazatele zdravotního stavu,
- průběžně hodnotit vliv znečištění ovzduší na zdraví,
- soustavně kontrolovat dodržování legislativních opatření v oblasti ochrany ovzduší,
- snižovat emise z velkých a středních stacionárních zdrojů,
- soustředit pozornost na snižování emisí z malých stacionárních zdrojů,
- snižovat negativní vliv dopravy na kvalitu ovzduší,
- hodnotit kvalitu ovzduší prostřednictvím hodnocení rizik

Střednědobé:

- zlepšovat informovanost o kvalitě ovzduší a jejím vlivu na zdraví,
- rozšiřovat monitorování organických látek, mikrobiologických, mykologických a parazitárních znečištěnin a hodnotit jejich vliv na zdraví,
- snižovat vliv dopravy na kvalitu ovzduší plánováním a organizací,

Dlouhodobé:

- optimalizovat strukturu primárních energetických zdrojů, snižovat energetickou náročnost technologií,
- podporovat výzkum.

Národní programy snižování emisí

Národní programy snižování emisí, které byly dosud přijaty, kromě jiného pokrývají i emise znečišťujících látek do ovzduší, tj. oxidy síry (SO_2), oxidy dusíku (NO_x), těkavé organické látky (VOC) a amoniak (NH_3). Hlavním z těchto strategických nástrojů je Integrovaný národní program snižování emisí České republiky a komplementárním je Národní program snižování emisí tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.

Národní program snižování emisí tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší

Národní program snižování emisí tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší, který byl vyhlášen nařízením vlády č.112/2004 Sb., je jednou z dvou variant, které jsou umožněny směrnicí 2001/80/ES pro regulaci emisí z těchto stávajících zvláště velkých spalovacích zdrojů, jejichž tepelný příkon je 50 MW a nebo vyšší a které byly uvedeny do provozu před 1.červencem 1987. Výsledkem realizace programu by mělo být dosažení k 1.lednu 2008 takového celkového efektu snížení emisí z této skupiny zdrojů, který by odpovídal plošné aplikaci emisních limitů, vyhlášených pro zdroje nové (tj. uvedené do provozu po 1.červenci 1987). Česká republika se pro tuto variantu rozhodla z ekonomických důvodů, protože v uplynulých deseti letech byly v oblasti snížení emisí tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku realizovány investice vyšší než 100 miliard Kč, a plošná aplikace nových emisních limitů, požadovaná směrnicí, by vyvolala investice další, které by však již nepřinesly výraznější snížení emisí.

Integrovaný národní program snižování emisí České republiky

Integrovaný národní program snižování emisí byl schválen usnesením vlády č. 454 ze dne 12. května 2004.

Program je koncipován jako zastřešující součást nástrojů systému ochrany ovzduší, mezi něž dále patří Národní program snížení emisí tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku ze stávajících zvláště velkých spalovacích zdrojů, krajské a místní programy snižování emisí a krajské a místní programy ke zlepšení kvality ovzduší. Program v rámci tohoto systému stanovuje priority na národní, krajské i lokální úrovni, definuje úkoly pro orgány veřejné správy na centrální (národní) úrovni a pro instituce podporující výkon veřejné správy a je proto formulován na obecnější úrovni s tím, že konkrétní opatření na úrovni jednotlivých zdrojů znečišťování ovzduší nebo jejich skupin budou navrhována především v rámci programů krajských.

Program je připraven v základním časovém horizontu roku 2010, protože v tomto termínu musí být dodrženy jak národní emisní stropy, tak i všechny vyhlášené imisní limity. Dále je v přiměřeném rozsahu uveden výhled do roků 2015 a 2020.

Hlavními cíli Integrovaného národního programu snižování emisí je dosáhnout k roku 2010 hodnot národních emisních stropů pro oxidy síry, oxidy dusíku, těkavé organické látky a amoniak, snížit emise těch znečišťujících látek, u kterých jsou překračovány imisní limity s cílem dosáhnout limitních hodnot ve stanovených termínech, udržet emise těch znečišťujících látek, u nichž nedochází k překračování imisních limitů, na takové úrovni, aby bylo minimalizováno riziko překračování i v budoucnosti.

K vedlejším cílům programu patří přispívání k omezování emisí látek ohrožujících klimatický systém Země, přispět k šetrnému nakládání s energií a přírodními zdroji, přispět k omezování vzniku odpadů.

Nástroje stanovené programem jsou rozděleny na nástroje preventivní (týkající se budoucích zdrojů znečišťování), na nástroje nápravné (týkající se stávajících zdrojů

znečišťování) a nástroje smíšené (týkající se všech zdrojů). Samostatnou skupinou nástrojů jsou nástroje programové.

Současná úroveň emisí je porovnávána s prognózou emisí a předpokládaných emisním stropem pro rok 2010. Pro oxidy dusíku byly zpracovány dva variantní scénáře vývoje. Česká republika je schopna dodržet k roku 2010 národní emisní strop pro oxid siřičitý ve výši 265 kt., avšak zřejmě bude mít na základě současných předpokladů potíže s dodržením k roku 2010 národního emisního stropu pro oxidy dusíku ve výši 286 kt. K jednotlivým škodlivinám jsou uvedeny i příčiny vzrůstu či poklesu emisí v jednotlivých sektorech.

Oxid siřičitý

- emise z energetiky vzrostou k roku 2010 o 10 % (zejména nárůst výroby elektřiny),
- emise z hutnictví vzrostou k roku 2010 o 30 % (významný nárůst výroby vyvolaný zvýšenou poptávkou),
- emise z chemického průmyslu zůstanou na současné úrovni,
- emise z ostatních zdrojů znečišťování ovzduší zůstanou na současné úrovni.

Oxidy dusíku

- emise z energetiky vzrostou k roku 2010 o 10 % (nárůst výroby elektřiny),
- emise z nákladní silniční dopravy vzrostou k roku 2010 o 5 % (převáží nárůst dopravních výkonů nad zvyšováním kvality vozidlového parku),
- emise z individuální automobilové dopravy vzrostou k roku 2010 o 5 % (převáží nárůst dopravních výkonů nad zvyšováním kvality vozidlového parku),
- emise z letecké dopravy vzrostou k roku 2010 o 30 % (nárůst dopravních výkonů bude vyšší než aktuální prognózy),
- emise z ostatní dopravy zůstanou na současné úrovni,
- emise z nesilničních mobilních zdrojů zůstanou na současné úrovni,
- emise z ostatních zdrojů znečišťování ovzduší zůstanou na současné úrovni.
- emise z energetiky klesnou k roku 2010 o 5 % (proběhne náhrada části stávajících zvláště velkých zdrojů zdroji novými),
- emise z nákladní silniční dopravy klesnou o 5 % (zvýšení kvality vozidlového parku převáží nad nárůstem dopravních výkonů),

- emise z individuální automobilové dopravy klesnou o 5 % (zvýšení kvality vozidlového parku převáží nad nárůstem dopravních výkonů),
- emise z letecké dopravy vzrostou k roku 2010 o 10 %,
- emise z ostatní dopravy klesnou k roku 2010 o 5 % (obměna vozidlového parku),
- emise z nesilničních mobilních zdrojů klesnou k roku 2010 o 5 % (obměna vozidlového parku),
- emise z ostatních zdrojů znečišťování ovzduší klesnou k roku 2010 o 5 %.

Projekce emisí pro rok 2010 dále vycházela z níže stručně popsaných socio-ekonomických předpokladů, prezentujících hlavní aspekty výhledu národní ekonomiky a emisně relevantních sektorů.

Sektor paliv a energetiky

Sektor paliv a energetiky je z hlediska emisí znečišťujících látek do ovzduší významný. Ze Státní energetické koncepce vyplývají pro období do roku 2010, následující závěry:

- budou realizována další opatření k podpoře úspor energie a jejího efektivnějšího využívání
- budou realizována další opatření k zvýšení podílu obnovitelných a alternativních zdrojů energie
- bude pokračovat postupná plynofikace měst a obcí
- není proto nutno očekávat, že by se emise sledovaných znečišťujících látek z výroby tepla a elektřiny výrazně zvýšily nad současnou úroveň

Doprava

Přepravní výkony nákladní dopravy by měly k roku 2010 stoupnout o 6,7 %, výkony individuální automobilové dopravy o 31,2 %.

Z podkladových studií k Plánu odpadového hospodářství ČR vyplývá, že v období 2002 až 2010 dojde k obměně 1 775 tisíc až 2 260 tisíc vozidel, což představuje 45 % až 58 % počtu všech vozidel v roce 2001.

Obměna vozidel bude zřejmě probíhat rychleji než nárůst přepravních výkonů a lze proto očekávat vzájemnou kompenzaci zejména u osobní, ale částečně i u nákladní dopravy.

Zavedení norem Evropského společenství bude u dotčených mobilních zdrojů znamenat výrazné snížení emisí oxidů dusíku a těkavých organických látek – u osobních automobilů téměř o polovinu, u nákladních automobilů téměř o třetinu, u nákladních vozidel znamenat snížení emisí oxidů dusíku o 40 %.

Z výše uvedených důvodů není nutno očekávat, že by do roku 2010 došlo v České republice k výraznějšímu nárůstu emisí z dopravy nad současnou úroveň. Rizikovými faktory v oblasti vlivů dopravy na kvalitu ovzduší jsou jednak nedostatečné kontroly technického stavu vozidel, jednak dovoz ojetých vozidel ve špatném technickém stavu.

Průmysl

V souladu s trendy zemí EU lze očekávat, že v odvětvové struktuře české ekonomiky bude postupně klesat váha průmyslu ve prospěch terciární sféry, zejména služeb. Není nutno očekávat, že by v sektoru průmyslu došlo do roku 2010 k celkovému navýšení emisí sledovaných látek oproti současnému stavu, na druhé straně však může docházet k lokálnímu zvýšení emisí některých znečišťujících látek a následnému riziku překračování imisních limitů v souvislosti s umístováním nových výroby. Toto riziko proto musí být minimalizováno již na úrovni územního a stavebního řízení.

3. Shrnutí

Z uvedených prognóz, vycházejících z oficiálních dokumentů příslušných resortů vyplývá, že v sektorech energetiky, dopravy, průmyslu a zemědělství není nutno v horizontu roku 2010 očekávat vývoj, který by vedl k výraznému zvýšení emisí znečišťujících látek nad současnou úroveň.

Současná úroveň emisí však není dostačující k tomu, aby byl v horizontu roku 2010 splněn národní emisní strop pro oxidy dusíku a z hlediska imisního hrozí riziko plošně rozsáhlého nedodržení v daných termínech imisních limitů pro ochranu zdraví pro ozón, suspendované částice a významného překračování cílového imisního limitu pro ochranu ekosystému pro ozón. Proto bude nutno aplikovat jednak vhodná a účinná nápravná opatření u stávajících zdrojů znečišťování ovzduší, jednak všechny dostupné preventivní nástroje (zejména posuzování vlivů na životní prostředí, posuzování vlivů koncepcí a územních plánů na životní prostředí, územní plánování), tak, aby nebylo ohroženo plnění národních emisních stropů a imisních limitů.

VII. DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

Téma znečištění ovzduší na Teplicku lze využít ve výuce zeměpisu na 2. stupni ZŠ mnoha způsoby. Dotýká se jak geografie České republiky, tak regionální geografie světa.

Diskuze na toto téma učí žáky uvědomit si v širším měřítku vlastní úlohu ve společnosti. Demonstrat zásah člověka (resp. celé společnosti) do životního prostředí, v souvislosti s tak rozsáhlou devastací krajiny na Teplicku, a následný pozitivní vývoj podpořený četnými opatřeními, je jedním z příkladů, jak žáky přimět uvědomit si všechny důsledky svého jednání nejen v horizontu blízké budoucnosti.

Projektové vyučování skýtá možnost dlouhodobé soustavné spolupráce žáků, aktivní zapojení ve sledování zdrojů znečištění ovzduší a prostor pro vlastní návrhy na zlepšení situace. Podrobněji je níže popsán návrh na terénní cvičení Výhled/výhled¹ v rámci tématického celku Životní prostředí České republiky pro žáky 9. třídy ZŠ.

Výhled/výhled

Učitel žákům připraví pracovní list (např. viz příloha 19.) s různými otázkami a úkoly. Na předem určeném místě v přírodě budou mít žáci za úkol tento pracovní list vyplnit a vyplněný jej učiteli odevzdají.

Výhody terénního cvičení:

- Netradiční způsob výuky s okamžitou zpětnou vazbou
- Kresba v žácích probudí abstraktní myšlení
- Při zakreslování výškových bodů musí zohlednit jak přírodní, tak antropogenní objekty
- Využití znalostí z předchozí výuky
- Prohloubení základních znalostí regionu

¹ Výhled ve smyslu vjemu (žáci zakreslí co vidí),
výhled ve smyslu budoucího vývoje znečištění ovzduší na Teplicku.

VIII. ZÁVĚR

Vytvořit komplexní charakteristiku znečištění ovzduší na Teplicku, aniž by se vzniklý dokument stal rozsáhlou odbornou analýzou, je úkol přímo nelehký.

Množství dokumentů autorovi poskytuje dostatek podkladů, avšak nejednotnost dat práci velmi ztrpčuje a autor se zanedlouho stává mistrem slepých uliček.

Z porovnání vývoje znečištění ovzduší a zastoupení zdrojů znečišťujících látek na území obou okresů vyplývá, že klesající tendence koncentrací škodlivin v ovzduší má trvalý charakter. Okres Teplice však nadále v porovnání koncentrací škodlivin v ovzduší s ostatními oblastmi v České republice zaujímá přední příčky. Tento fakt by měl být výchozím hlediskem pro tvorbu projektů podporujících další snižování zatížení životního prostředí v budoucnosti.

Zatímco se otázkou znečištění ovzduší na Teplicku zabývá značné množství dokumentů, dostupnost údajů o znečištění ovzduší okresu Weisseritz je velmi nízká. Jedním z důvodů může být mnohem nižší míra znečištění ovzduší v tomto okrese než v případě okresu Teplice. Tento fakt je zřejmý také z četnosti monitorovacích zařízení. V okrese Weisseritz je instalována pouze jedna měřicí stanice AIM (Zinnwald).

Z výsledků Projektu Teplice je patrný vliv znečištění ovzduší na zdravotní stav populace. Tento problém bude i v budoucnu vyžadovat velkou pozornost a při rozhodování o budoucích projektech bude velmi důležité, zvážit případný dopad na životní prostředí obyvatel této oblasti.

IX. SEZNAM LITERATURY

- [1] Akční program Krušné hory/Smrčiny. Ministerstvo životního prostředí ČR, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. 2001, 60 s.
- [2] Beneš, I., Novák, J.: Vývoj znečištění ovzduší v Teplicích v letech 1989-1998. Ochrana ovzduší 5-6/1999: 26-30
- [3] Červinka, P.: Životní prostředí České republiky. Univerzita Karlova, 1999, 102 s.
- [4] Hůnová I., Janoušková S. (2004): Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší. Univerzita Karlova, Praha, 144 s.
- [5] Statistická ročenka životního prostředí České republiky. MŽP, ČSÚ Praha, 1998, 493 str.
- [6] MŽP (1995-2003): Znečištění ovzduší na území ČR. ČHMÚ, Praha.
- [7] Program Teplice v roce 2005. Kolektiv autorů. Český ekologický ústav, Praha, 1996, 64 s.
- [8] Program Iniciativy Společenství INTERREG III A 2000 – 2006 Česká republika/Svobodný stát Sasko. 2000, 34 s.
- [9] Zpráva o emisní inventuře České republiky, emisní projekci a souhrnná informace o Národních programech snižování emisí. Ministerstvo životního prostředí ČR, 2004, 20 s.
- [10] Zpráva o ochraně čistoty ovzduší v Krušných horách. Ministerstvo životního prostředí ČR, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 1998, 46 s.

Internetové zdroje:

- [11] Český hydrometeorologický ústav. Oficiální web ČHMÚ (<http://www.chmi.cz>)
- [12] Český statistický ústav. Oficiální web ČSÚ (<http://czso.cz>)
- [13] Der Freistaat Sachsen. Oficiální web Svobodného státu Sasko (<http://www.sachsen.de>)
- [14] Euroregion Labe. Oficiální web euroregionu (<http://www.euroregion-labe.cz>).
- [15] Most pro Krušnohoří. Oficiální web organizace (<http://www.ecmost.cz>)
Regionální rozvojová agentura Ústeckého kraje a.s. Ústí nad Labem. Oficiální web RRA UK (<http://rra.cz>)
- [16] Weisseritzkreis. Oficiální web okresu (<http://www.weisseritzkreis.com>)

X. SOUPIS VYOBRAZENÍ

Obrázky

Obr. 1. Euroregion Labe/Elbe	10
Obr. 2. Schéma procesů, kterým podléhají znečišťující látky v ovzduší.	19
Obr. 3. Vývoj ročních emisí SO ₂ dle velikosti zdrojů v okresech Teplice a Weisseritz.	24
Obr. 4. Vývoj ročních emisí NO _x dle velikostí zdrojů v okresech Teplice a Weisseritz.	24
Obr. 5. Vývoj ročních emisí prachu dle velikostí zdrojů v okresech Teplice a Weisseritz.	24
Obr. 6. Vývoj ročních emisí SO ₂ dle zdrojů emisí v okresech Teplice a Weisseritz.	25
Obr. 7. Vývoj ročních emisí NO _x dle zdrojů emisí v okresech Teplice a Weisseritz.	26
Obr. 8. Vývoj ročních emisí prachu dle zdrojů v okresech Teplice a Weisseritz.	26

Tabulky

Tab. 1.: Vybrané geografické charakteristiky okresů Teplice a Weisseritz v roce 2003.	12
Tab. 2: Vývoj počtu obyvatelstva okresů Teplice a Weisseritz.	14
Tab. 3: Přehled měřených škodlivin a počet měřících zařízení AIM v ČR v roce 2001.	18

Grafy

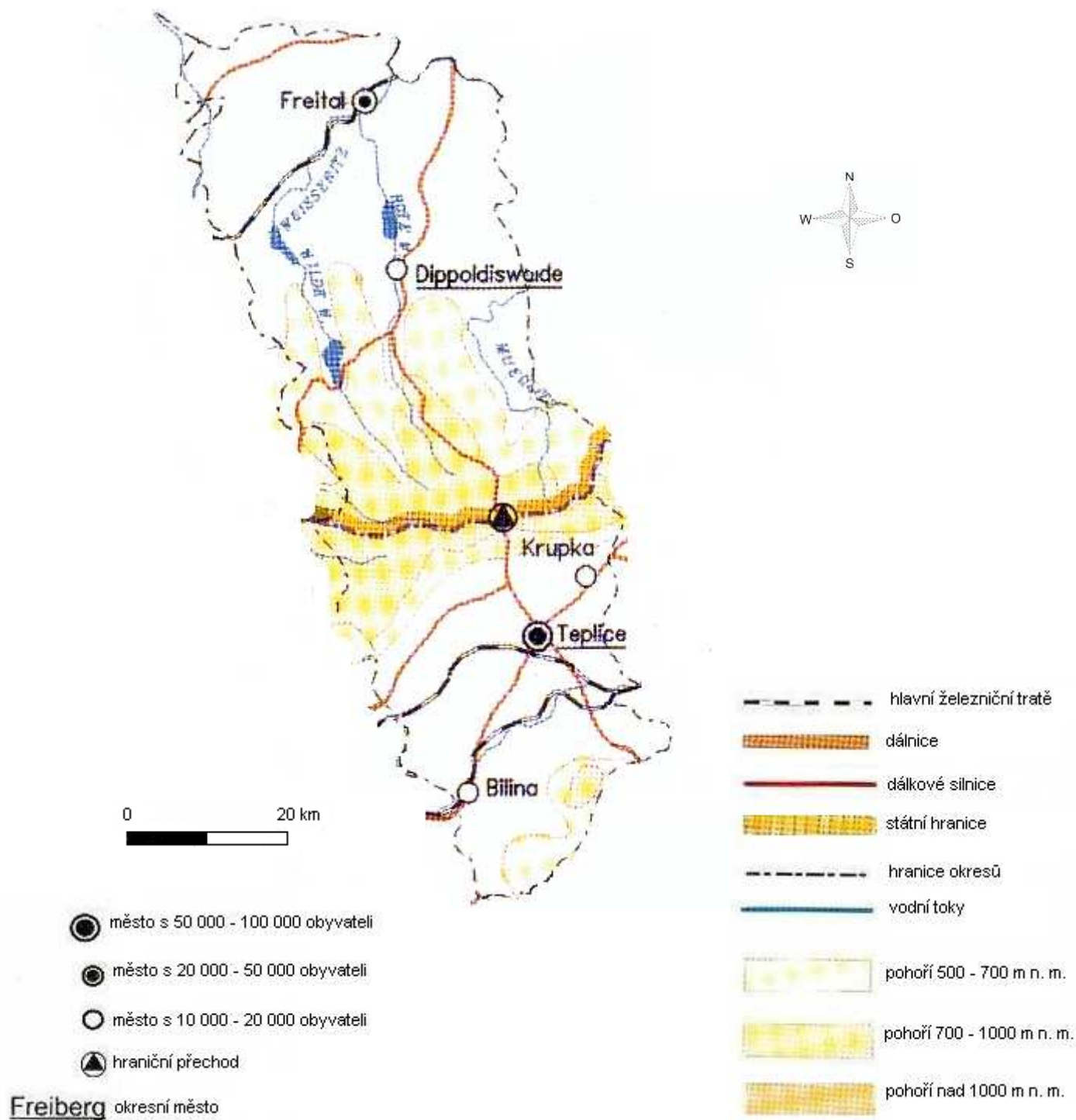
Graf 1.: Průměrné roční koncentrace SO ₂ v Teplicích v období 1989 - 2003.	30
Graf 2.: Průměrné roční koncentrace naměřené na stanicích hygienické služby v roce 1998.	31
Graf 3.: Vývoj průměrných ročních koncentrací oxidů dusíku v Teplicích v období 1994 - 2003.	32
Graf 4.: Průměrné koncentrace NO naměřené stanicemi Hygienické služby v roce 1998.	33
Graf 5.: Průměrné roční koncentrace SO ₂ v Teplicích a Prachaticích v letech 1989-1995.	36
Graf 6.: Průměrné roční koncentrace NO _x v Teplicích a Prachaticích v letech 1989 – 1995.	36
Graf 7.: Průměrné roční koncentrace prachových částic v Teplicích a Prachaticích v letech 1989 – 1995.	37

XI. SEZNAM PŘÍLOH

1. Mapa zkoumané oblasti.
2. Kraje České republiky.
3. Ústecký kraj.
4. Německo - Spolkové republiky.
5. Sasko.
6. Okres Weisseritz.
7. Euroregion Labe/Elbe
8. Mapa měřících stanic v okresech Teplice a Weisseritz.
9. Rozdělení zdrojů dle Registru emisí a zdrojů znečištění ovzduší ČHMÚ.
10. Limitní hodnoty škodlivin v ovzduší pro období 2001 – 2004.
11. Historický text.
12. Tabulka hlavních znečišťovatelů ovzduší v okrese Teplice v roce 2004.
13. Rudné doly Cínovec.
14. Doly Cínovec na počátku 20. století
15. Vybrané měřící stanice AIM v okrese Teplice
16. Dopravní trasy v Sasku
17. Pohyblivá silnice/RoLa
18. Soupis zákonů o ochraně ovzduší
19. Pracovní list.

PŘÍLOHY

1. Mapa zkoumané oblasti.



Hatašová Zuzana
 Liberec, 2005
 Zdroj: Zpráva o ochraně čistoty ovzduší
 v Krušných horách [8]

2. Kraje České republiky.



3. Ústecký kraj.



4. Německo - Spolkové republiky.



Zdroj: Weisseritzkreis. Oficiální web okresu Weisseritz (<http://www.weisseritzkreis.com>)

5. Sasko.



Zdroj: Encyklopedie Wikipedia. (<http://www.wikipedia.com>)

6. Okres Weisseritz.



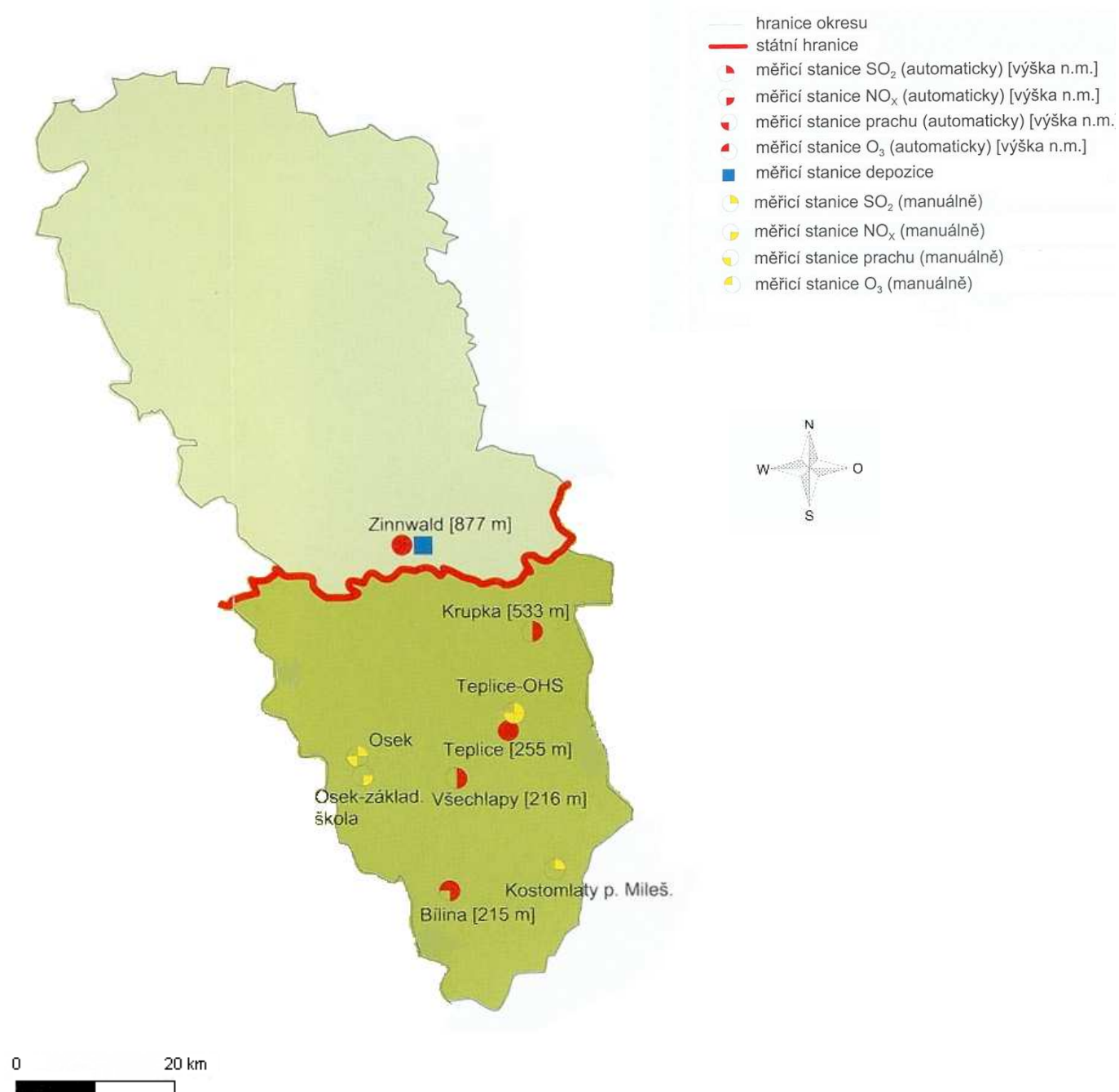
Zdroj: Weisseritzkreis. Oficiální web okresu Weisseritz.
(<http://weisseritzkreis.com>)

7. Euroregion Labe-Elbe



Zdroj: Euroregion Labe. Oficiální web euroregionu. (<http://www.euroregion-labe.cz>)

8. Mapa měřících stanic v okresech Teplice a Weisseritz.



Hatašová Zuzana
 Liberec, 2005
 Zdroj: Zpráva o ochraně čistoty ovzduší
 v Krušných horách [8]

9. Rozdělení zdrojů dle Registru emisí a zdrojů znečištění ovzduší ČHMÚ.

Druh zdroje		
Velké zdroje	Střední zdroje	Malé zdroje
REZZO 1	REZZO 2	REZZO 3
stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu vyšším než 5 MW a zařízení zvlášť závažných technologických procesů	stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu od 0,2 do 5 MW, zařízení závažných technologických procesů, uhelné lomy a plochy s možností hoření, zapaření nebo úletu znečišťujících látek	stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu, nižším než 0,2 MW zařízení technologických procesů, nespádajících do kategorie velkých a středních zdrojů, plochy, na kterých jsou prováděny práce, které mohou způsobovat znečišťování ovzduší, skládky paliv, surovin, produktů a odpadů a zachycených exhalátů a jiné stavby, zařízení a činnosti, výrazně znečišťující ovzduší
bodový zdroj	bodový zdroj	plošné zdroje
Způsob evidence: zdroje jednotlivě sledované	Způsob evidence: zdroje jednotlivě sledované	Způsob evidence: zdroje hromadně sledované

Zdroj: Český hydrometeorologický ústav.

10. Limitní hodnoty škodlivin v ovzduší pro období 2001 – 2004.

Znečišťující příměs	Doby přeměřování	Limitní hodnota	Mez tolerance ¹⁾ [μg·m ⁻³]				Maximální tolerovaný počet překročení za kalendářní rok
			pro r. 2001	pro r. 2002	pro r. 2003	pro r. 2004	
SO₂	kalendářní rok	50 μg·m ⁻³	bez meze tolerance				0
	24 hodin	125 μg·m ⁻³	bez meze tolerance				3
	1 hodina	350 μg·m ⁻³	120	90	60	30	24
NO₂	kalendářní rok	40 μg·m ⁻³	18	16	14	12	0
	1 hodina	200 μg·m ⁻³	90	80	70	60	18
PM₁₀	kalendářní rok	40 μg·m ⁻³	6,4	4,8	3,2	1,6	0
	24 hodin	50 μg·m ⁻³	20	15	10	5	35
CO	maximální denní 8hod. klouzavý průměr	10 000 μg·m ⁻³	6 000	6000	3300	1700	0
Benzen	kalendářní rok	5 μg·m ⁻³	5	5	4,375	3,75	0
O₃	maximální denní 8hod. klouzavý průměr	120 μg·m ⁻³	bez meze tolerance				25, v průměru za 3 roky
Pb	kalendářní rok	0.5 μg·m ⁻³	0,4	0,3	0,2	0,1	
Cd	kalendářní rok	0.005 μg·m ⁻³	0,003	0,003	0,002	0,001	0
NH₃	24 hodin	100 μg·m ⁻³	60	60	40	20	0
As	kalendářní rok	0.006 μg·m ⁻³	0,006	0,006	0,00525	0,0045	0
Ni	kalendářní rok	0.02 μg·m ⁻³	0,016	0,016	0,014	0,012	0
Hg	kalendářní rok	0.05 μg·m ⁻³	bez meze tolerance				0
Benzo(a)pyren	kalendářní rok	0.001 μg·m ⁻³	0,008	0,008	0,007	0,006	0
Spad - depoziční limit	měsíc	12.5 g·m ⁻²	bez meze tolerance				0

Zdroj: Český Hydrometeorologický ústav.

¹ Mez tolerance je procento imisního limitu, nebo část jeho absolutní hodnoty, o které může být imisní limit překročen, tato hodnota se pravidelně v po sobě následujících rocích snižuje až k nulové hodnotě.

11. Historický text.

Publikace „Severní Polabí, od Litoměřic až k Hřensku. Okolí měst Ústí n. L., Teplic, Litoměřic, Podmokel a Děčína“, sepsal a částečně ilustroval V. Wachsmann. Ve prospěch fondu pro zbudování besedního domu vydala svým nákladem Česká beseda v Ústí nad Labem, v Praze. Tisk a papír Aloise Wiesnera.



„Labské údolí od Ústí až k Děčínu, dolejší údolí Běly u Ústí a pánev hnědouhelná náležejí k nejprůmyslnějším krajům v Čechách, zvláště město Ústí samo s vesnicí Kr. Březnem, město Pdmokly, Teplice, Duchcov a okolí. Příčina toho jest rozsáhlé dolování na hnědé uhlí a hornictví vůbec, kteréž i obchodní činnost znamenitě pozvedlo, co nejdůležitější předmět velkoobchodu, čímž i prostředky spojovací a dopravní – železnice, plavba a silnice povstaly a se rozvinuly.

1. Hornictví. Mimo hnědé uhlí dobývá se též cín v Krupce a Cinvaldu ve velmi nepatrném množství (10.000 centů); ...

Hnědé uhlí jest však nepoměrně důležitějším předmětem v hornictví; buď vycházejíc na den jako u Ladovic a Duchcova, buď leží v nepatrné hloubce pod zemí, zvláště mezi Trmicemi, Chabařovicemi, Teplicemi, Duchcovem a Bilinou, aneb přichází teprve ve hloubce dosti značné (v západní části hnědouhelné pánve mezi Mostem a Chomutovem zvláště u Rvenic, dále u Oseku). Obvykle jest uhlí tím lepší jakosti, čím hlouběji leží. Po krajích pánve hnědouhelné u Trmic, Tuchomyšle, Chabařovic, Modlan, Teplic, Biliny, ..., jmenovitě pak u Varvažova velmi špatné jakosti, se zemitými částkami jsouc smíšeno. Nejlepší uhlí jest Osecké v zaplavených nyní dolech...

Hnědé uhlí lehko na vzduchu se rozpadává, a tak tvoří se při dolování ohromné množství uhelného prachu (Lösche), kterýž v haldy se kupí a když zmokne, sám sebou chytá a dusivým kouřem krajinu naplňuje; proto všechen vzduch v pánvích hnědouhelných jest zkažen a vniká po větru i do vyšších hor.

2. Ostatní průmysl vyvinul se hlavně laciným palivem pomocí komunikačních prostředků v drah a plavby. Proto kvete hlavně v pánvi hnědouhelné a na Labi – jmenitě u Ústí, kde laciné hnědé uhlí a laciná doprava, a sice předkem průmysl potřebující ohromné množství paliva: tedy chemické továrny (Ústí a Trmice), sklárny (Ústí a v okolí Teplic, jakož i Úpořany na Bělé), slevárny (Ústí a Rynortice u Teplic), válcovny (ohromná válcovna u Teplic), ..., parní mlýny (Teplice, Viklice, hlavně ale Ústí a Litoměřice....)¹

¹ Text byl pro předmětnou demonstraci zkrácen. Na kapitoly 1. Hornictví a 2. Ostatní průmysl navazuje rozbor dopravní situace. Celkově se publikace velmi podrobně zabývá tehdejší geografii dané oblasti (fyzická, socioekonomická). V publikaci není opomíjena ani kulturní stránka oblasti Polabí

12. Tabulka hlavních znečišťovatelů ovzduší v okrese Teplice v roce 2004.

Organizace/Provozovna	Látka	Množství (kg/rok)
Avirunion, a.s. závod Rudolfova huť	oxidy dusíku	271 502
Avirunion, a.s. závod Rudolfova huť	olovo a sloučeniny (jako Pb)	217
Glaverbel Czech a.s., závod Barevka	oxidy dusíku	201 150
United Energy, a.s. PJ Teplice	oxidy síry	736 729
Glaverbel Czech a.s.,závod Řetenice	oxid uhličitý	275 416 700
Glaverbel Czech a.s., závod Řetenice	oxidy dusíku	2 920 658.8
Glaverbel Czech a.s., závod Řetenice	oxidy síry	852 546
Glaverbel Czech a.s., závod Řetenice	chlor a anorg. sloučeniny (jako HCl)	28 001
Glaverbel Czech a.s., závod Řetenice	fluor a anorg. sloučeniny (jako HF)	5834
VITRABLOK, a.s.	oxidy dusíku	200 051
I N T E G R O a. s. porodna prasat Vítání	amoniak	23 470
ČEZ, a. s. Elektrárna Ledvice do ovzduší	arsen a sloučeniny (jako As)	46
ČEZ, a. s. Elektrárna Ledvice	fluor a anorg. sloučeniny (jako HF)	79 756
ČEZ, a. s. Elektrárna Ledvice	chlor a anorg. sloučeniny (jako HCl)	88 823
ČEZ, a. s. Elektrárna Ledvice	kadmium a sloučeniny (jako Cd)	31
ČEZ, a. s. Elektrárna Ledvice	olovo a sloučeniny (jako Pb)	255
SČVK, a.s. ČOV Bílina	celkový fosfor	4 999.7

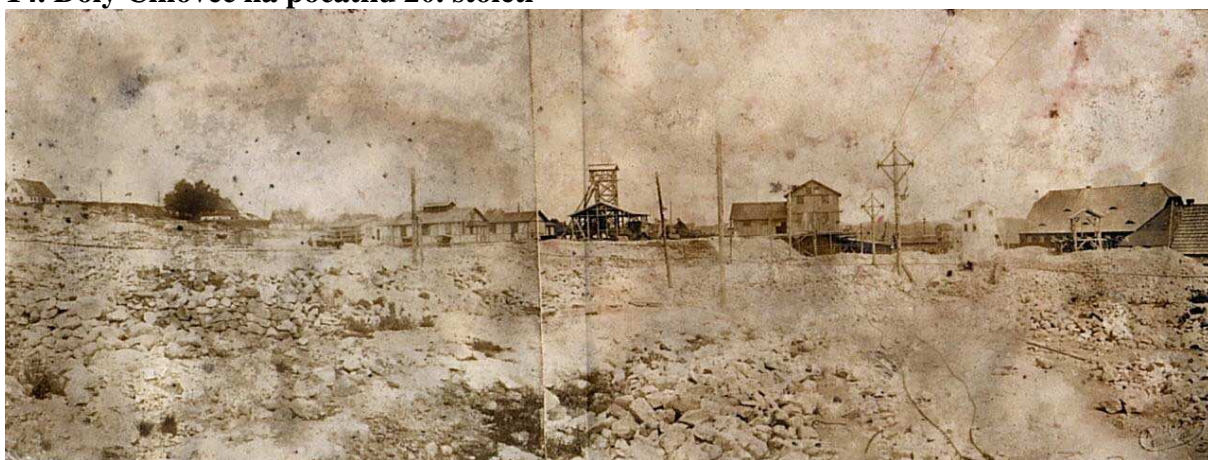
Zdroj: Český hydrometeorologický ústav.

13. Rudné doly Cínovec.



Zdroj: Krušné hory, regionální informační server. (<http://www.krusnohori.cz>)

14. Doly Cínovec na počátku 20. století



Zdroj: Krušné hory, regionální informační server. (<http://www.krusnohori.cz>)

15. Vybrané měřicí stanice AIM v okrese Teplice (foto: autor)

Krupka



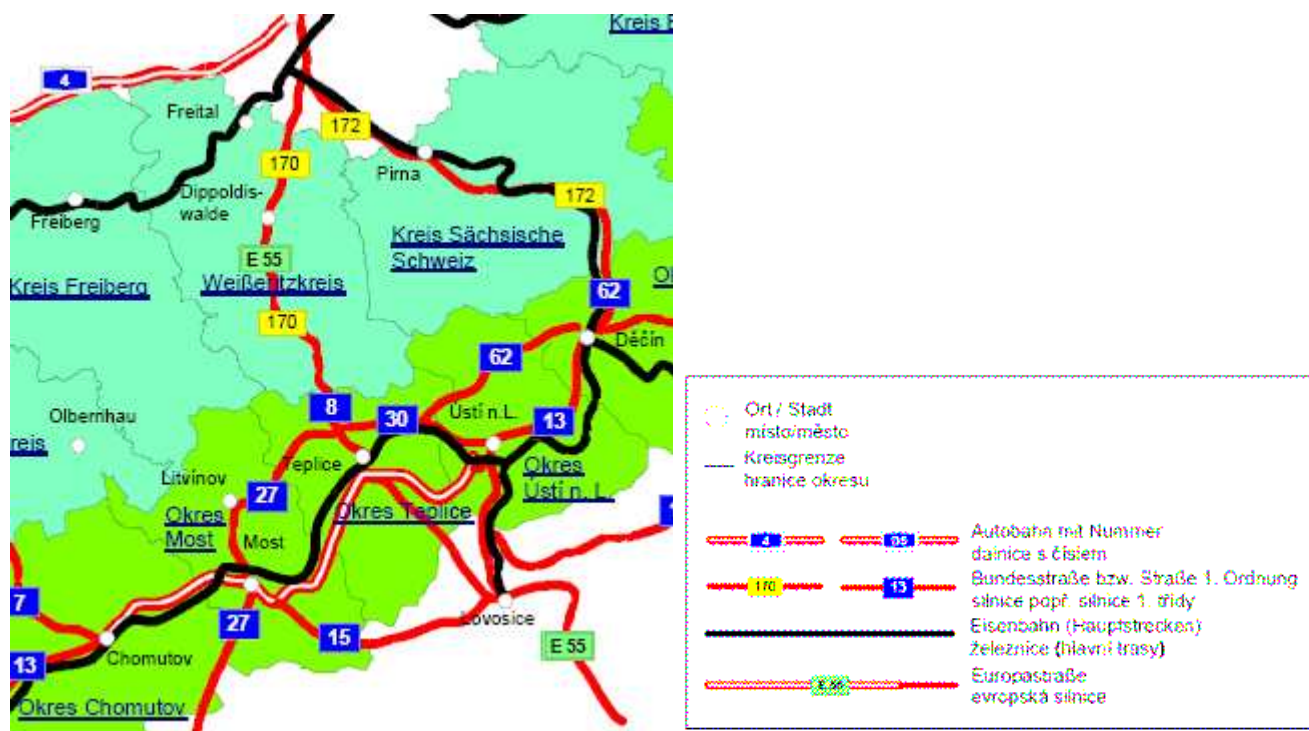
Teplice



Bílina



16. Dopravní trasy v Sasku



Zdroj: Akční program Krušné hory/Smrčiny [1]

17. Pohyblivá silnice/RoLa



Zdroj: Ekologické centrum Most pro Krušnohoří
(<http://www.ecmost.cz>)

18. Soupis zákonů o ochraně ovzduší

ZÁKON č. 86/2002 ze dne 14. února 2002 o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší)

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 350/2002 Sb., kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 351/2002 Sb., kterým se stanoví závazné emisní stropy pro některé látky znečišťující ovzduší a způsob přípravy a provádění emisních inventur a emisních projekcí

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 353/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 354/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu

VYHLÁŠKA Ministerstva životního prostředí č. 355/2002 Sb., kterou se stanoví emisní limity a podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší emitujících těkavé organické látky z procesů aplikujících organická rozpouštědla a ze skladování a distribuce benzínu

VYHLÁŠKA Ministerstva životního prostředí č. 356/2002 Sb., kterou se stanoví seznam znečišťujících látek, obecné emisní limity, způsob předávání zpráv a informací, zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, atp.

VYHLÁŠKA Ministerstva životního prostředí č. 357/2002 Sb., kterou se stanoví požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší

VYHLÁŠKA Ministerstva životního prostředí č. 358/2002 Sb., kterou se stanoví podmínky ochrany ozónové vrstvy Země

ZÁKON č. 76/2002 Sb., ze dne 5. února 2002 o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečištění a o změně některých zákonů

VYHLÁŠKA Ministerstva životního prostředí o odborné způsobilosti a o úpravě některých dalších otázek souvisejících s posuzováním vlivů na životní prostředí

ZÁKON č. 521/2002 Sb. ze dne 14. listopadu 2002, kterým se mění zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci)

19. Pracovní list

